



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICO
PARA UNA LÍNEA DE ENVASADO
DE ACEITES PARA MOTORES EN LA EMPRESA
FORD MOTOR DE VENEZUELA S.A.**

Autores:

Díaz, Gabriela

Rodríguez, Carlos

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INDUSTRIAL
CARRERA: INGENIERIA INDUSTRIAL

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-
ECONÓMICO PARA UNA LINEA DE
ENVASADO DE ACEITES PARA MOTORES
EN LA EMPRESA FORD MOTOR DE
VENEZUELA S.A.**

Proyecto del Trabajo de Grado para optar al título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Autores: Díaz, Gabriela
Rodríguez, Carlos

San Diego, Agosto 2018

Disponible en:

<https://drive.google.com/open?id=11ShFZjZJDmZT5aVHIQMfNLviHbHLmMBT>



Universidad José Antonio Páez
Facultad de Ingeniería

FI-I-008-2018-1

Valencia, 30 de Mayo de 2018.

Ciudadanos:

Díaz Gabriela

C.I: 27.658.739

Rodríguez Carlos

C.I: 24.554.282

Presente.-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 1-2018 de fecha 30/05/2018 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICO PARA UNA LÍNEA DE ENVASADO DE ACEITES PARA MOTORES EN FORD MOTORS DE VENEZUELA S.A." Presentado por usted(es) como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación del Ing. Manuel Cuadrado, C.I. 7.067.357 y la Ing. Alicia Yanez de Pizzella, C.I. 4.598.880 como Tutores Académicos que lo asesorarán en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Prof. Zulay Salcedo

Decana de la Facultad de Ingeniería



c. c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (1).

ZS/fr



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Profesor Manuel Cuadrado, portadora de la cédula de identidad N° 7.067.357, hace constar que ha leído el Proyecto del Trabajo de Grado, presentado por los ciudadanos: Gabriela Diaz, portadora de la cédula de identidad N° 27.658.739 y Carlos Rodriguez, portador de la cédula de identidad N° 24.554.282 titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO-ECONÓMICO PARA UNA LINEA DE ENVASADO DE ACEITES PARA MOTORES EN LA EMPRESA FORD MOTOR DE VENEZUELA S.A.**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial, y acepta la tutoría del mencionado Proyecto durante su etapa de desarrollo hasta su elaboración y evaluación; según las condiciones de la Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez y sus correspondientes Reglamentos.

En San Diego, a los 30 días del mes de Agosto del año dos mil dieciocho.


Firma
Ing. Manuel Cuadrado
C.I.: 7.067.357

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios por acompañarme y guiarme a lo largo del camino, permitiéndome alcanzar esta meta tan importante.

A Ford Motor de Venezuela S.A. por darme la oportunidad de pertenecer al equipo de trabajo de VOME, lleno de personas excepcionales y que me hicieron crecer como persona y profesional, especialmente Leonardo, Argenis, Yanira y Luis.

A mis padres Milvida Hurtado y Jose Díaz por siempre darme su amor y brindarme su apoyo en cada meta que hemos logrado y compartido juntos.

A mi hermano Jose Díaz (Beto) por simplemente ser el mejor de todos y apoyarme y animarme en cada momento

A mi familia por darme su amor, cariño, apoyo y dedicación a lo largo de mi vida y de mis proyectos.

A mi compañero de tesis Carlos, por darme todo su apoyo, amor y dedicación. Sin ti nada de esto hubiera sido posible.

A mis amigos Karina, Leonardo, Clara, Oriana, Andrés, Fabiola y Jennifer por compartir conmigo toda la carrera universitaria.

A la Ing. Lina Ponce por asesorarnos, guiarnos y brindarnos su apoyo incondicional a lo largo de la realización de nuestro trabajo de grado.

A nuestro tutor académico el Ing. Manuel Cuadrado por apoyarnos en la realización del proyecto.

Gabriela Díaz

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios por permitirme participar y alcanzar cada una de las metas propuestas con salud y acompañado de personas increíbles dispuestas a apoyarme y asesorarme en cada objetivo.

A la Universidad José Antonio Páez por brindarme las herramientas y a los facilitadores que me permitieron adquirir el conocimiento necesario para la realización de este proyecto.

A Ford Motor de Venezuela S.A. por darnos la oportunidad de realizar este proyecto.

A mis padres Francisca Sierra y Carlos Rodríguez por siempre darme su amor y brindarme su apoyo en cada meta que hemos logrado y compartido juntos.

A mi hermana Cristina Rodríguez por siempre aconsejarme, y demostrarme que, con dedicación y esfuerzo, nada es imposible.

A mi familia por darme su amor, cariño, apoyo y dedicación a lo largo de mi vida y de mis proyectos.

A mi compañera de tesis Gabriela, por acompañarme y brindarme su apoyo a lo largo de nuestra carrera.

A mis amigos Karina, Leonardo, Clara, Oriana, Andrés, Fabiola y Jennifer por compartir conmigo toda la carrera universitaria.

A la Ing. Lina Ponce por asesorarnos, guiarnos y brindarnos su apoyo incondicional a lo largo de la realización de nuestro trabajo de grado.

A nuestro tutor académico el Ing. Manuel Cuadrado por apoyarnos en la realización del proyecto.

Carlos Rodríguez

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO		pp.
LISTA DE TABLAS		x
LISTA DE GRÁFICOS		xii
LISTA DE IMÁGENES		xiii
RESUMEN INFORMATIVO		xiv
INTRODUCCIÓN		1
CAPÍTULO		
I	EL PROBLEMA	3
	1.1. Planteamiento del Problema.	3
	1.2. Formulación del Problema.	6
	1.3. Objetivos de la Investigación.	6
	1.4. Justificación de la Investigación.	7
	1.5. Alcance.	8
II	MARCO TEÓRICO	9
	2.1. Antecedentes.	9
	2.2. Bases Teóricas.	11
	2.3. Bases Legales.	18
III	MARCO METODOLÓGICO	21
	3.1. Nivel de la Investigación.	21
	3.2. Tipo de Investigación.	21
	3.3. Diseño de la Investigación.	22
	3.4. Población y Muestra.	22
	3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.	23
	3.6. Fases de la Investigación.	24
IV	RESULTADOS	26
	4.1. Fase I: Diagnóstico de la situación actual del mercado de los aceites.	26
	4.2. Fase II: Estudio de factibilidad técnica de la línea de envasado de aceite semisintético 5W20 y 5W30.	36
	4.3. Fase III: Estudio legal, organizacional y ambiental.	61
	4.4. Fase IV: Estudio y Evaluación Económica.	80
	CONCLUSIONES	113
	RECOMENDACIONES	116
	REFERENCIAS	118
	ANEXOS	120

LISTA DE TABLAS

TABLA	CONTENIDO	pp.
1	Parque automotor Ford.	29
2	Litros de aceite por vehículo Ford.	29
3	Histórico de ventas.	30
4	Estimación de la demanda.	31
5	Oferta de Ford (Histórico de ventas).	32
6	Estimación de la demanda durante años de estudio.	32
7	Matriz FODA.	35
8	Importancia relativa	41
9	Equipos Auxiliares.	43
10	Equipos del área de mantenimiento.	44
11	Plan de Producción Aceite Semisintético SAE 5W20.	51
12	Plan de Producción Aceite Semisintético SAE 5W20.	51
13	Plan de Producción Aceite Semisintético SAE 5W20.	60
14	Sueldos y Salarios según Descripción de Cargos.	71
15	Aportes Legales Anual por Nomina.	74
16	Aporte Patronal Anual por Nomina.	77
17	Costos asociados a la Obra Civil.	84
18	Activos Fijos Tangibles.	84
19	Activos Fijos Intangibles.	85
20	Costos Operacionales.	87
21	Proyección del Precio de Venta del Aceite Semisintético 5W20.	89
22	Proyección del Precio de Venta del Aceite Semisintético 5W30.	89
23	Determinación de Ingresos Brutos Asociados a la venta de Aceite semisintético 5W20.	90
24	Determinación de Ingresos Brutos Asociados a la venta de Aceite semisintético 5W30.	90
25	Determinación de los Ingresos Brutos Totales.	90
26	Cálculo de depreciación y amortización	92
27	Depreciación y Amortización Anual.	93
28	Determinación de los Ingresos Netos Totales.	94
29	Determinación del Valor Residual.	96
30	Flujos Monetarios Netos, Sin Inflación	98
31	Flujo Monetarios Netos, Con Inflación.	98
32	Determinación del Valor Actual Neto.	100
33	Extracto de Tablas Financieras.	101
34	Extracto de Tabla Financiera y cálculo del Valor Actual Neto.	102

TABLA	CONTENIDO	pp.
35	Determinación de Ingresos Brutos Asociados a la venta de Aceite semisintético 5W20.	104
36	Determinación de Ingresos Brutos Asociados a la venta de Aceite semisintético 5W30.	104
37	Determinación de Ingresos Brutos Asociados a la venta de Aceite semisintético 20W50.	105
38	Determinación de Ingresos Brutos Asociados a la venta de Aceite semisintético 15W40.	105
39	Determinación del Ingreso Bruto Total tomando en cuenta la introducción de nuevos productos en el proyecto.	105
40	Cálculo del Impuesto Sobre la Renta.	106
41	Flujos Monetarios Netos, Con Inflación.	107
42	Determinación del Valor Actual Neto.	107
43	Determinación de los Ingresos Netos durante los años de estudio.	108
44	Cálculo del Impuesto Sobre la Renta.	108
45	Flujos Monetarios Netos, Sin Inflación.	109
46	Flujos Monetarios Netos, Con Inflación.	109
47	Determinación del Valor Actual Neto.	110
48	Clasificación de Costos para el Aceite Semisintético 5W20.	111
49	Proyección del Precio de Venta del Aceite Semisintético 5W30.	112
50	Determinación del Punto de Equilibrio en litros de aceite semisintético 5W20 para cada año.	112
51	Clasificación de Costos para el Aceite Semisintético 5W30.	112
52	Proyección del Precio de Venta del Aceite Semisintético 5W30.	113
53	Determinación del Punto de Equilibrio en litros de aceite semisintético 5W30 para cada año.	113

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO	CONTENIDO	pp.
1	Ventas de Vehículos 2015 vs 2017.	4

LISTA DE IMÁGENES

IMAGEN	CONTENIDO	pp.
1	Ubicación Almacén de Material por Lotes.	39
2	Ubicación Almacén de Motores.	39
3	Almacén temporal de residuos.	40
4	Diagrama de relaciones.	46
5	Llenadora Krones	57
6	Tapadora Krones	58
7	Etiquetadora Krones	60



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INDUSTRIAL
CARRERA: INGENIERIA INDUSTRIAL

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICO ECONÓMICO PARA UNA LÍNEA DE ENVASADO DE ACEITES PARA MOTORES EN LA EMPRESA FORD MOTOR DE VENEZUELA S.A.

Autores: Diaz, Gabriela.
Rodríguez, Carlos.
Tutor(a): Ing. Manuel Cuadrado
Fecha: agosto 2018

RESUMEN

La presente Investigación se enfoca en estudiar la factibilidad técnico económica para una línea de envasado de Aceites semisintéticos 5w20 para motores en la empresa Ford Motor de Venezuela S.A. con el propósito de desarrollar una propuesta Viable que le permita a dicha organización diversificar sus fuentes de Ingresos. Metodológicamente es una investigación de campo y de tipo proyecto factible donde se estudió el mercado, la Factibilidad Técnica, costo de la inversión, la rentabilidad y el análisis de sensibilidad del proyecto ante variaciones. Entre las técnicas para la recolección de datos se utilizó la entrevista no estructurada y recopilación de información proveniente de la base de datos de la Organización, con el fin de facilitar el desarrollo del estudio mediante el material bibliográfico y las herramientas de ingeniería industrial.

El estudio demostró que bajo las condiciones establecidas (el peor escenario para el momento) no presenta rentabilidad desde el punto de vista mercadológico, técnico ni económico. Sin embargo, se plantearon una serie de recomendaciones en las cuales se estructura el escenario en el cual el proyecto se torna factible.

Descriptor: Factibilidad técnico económica, línea envasado, costo, inversión, producción, rentabilidad.

INTRODUCCIÓN

De la necesidad por innovar y diversificar fuentes de ingreso, surgen ideas de proyectos de inversión. Estas ideas comúnmente se inician de forma abstracta y espontánea, generadas por herramientas para la resolución de problemas, por lo que resulta muy difícil tomar una decisión apresurada de implementarlas, sin un estudio de factibilidad que respalde la sustentabilidad de la misma. El estudio de factibilidad técnico económico permite darles una estructura lógica a estas ideas, con el fin de responder en forma satisfactoria el objetivo principal por el cual surgió: ¿Es factible?

El análisis de factibilidad técnico económico forma parte de la etapa de pre inversión dentro de la evaluación de un proyecto. Dicho estudio comprende un conjunto de etapas o actividades relativas al propósito, que de ser ejecutado contribuyen al desarrollo y sostenibilidad económica de una empresa.

Cabe destacar, que un estudio de factibilidad es solo una herramienta, no garantiza resultados satisfactorios, por lo que es posible que la idea propuesta no cumpla con los objetivos y resulte ser inviable; ya sea por altos costos, tiempo prolongado para la recuperación de la inversión u otros factores comprendidos en el análisis.

La ensambladora Ford Motor de Venezuela S.A, dedica su actividad económica a la fabricación de vehículos y camiones. Viene presentando un descenso en la producción de unidades que alcanza el 51.56%. Para el año 2017 se fabricaron 132 unidades, en relación con el año 2015 cuando se fabricaron 256 unidades. Esta baja en la producción es ocasionada por la poca demanda nacional y la difícil situación generada en el País para la adquisición de divisas.

A través de la implementación de la técnica “tormenta de ideas” se generaron diferentes propuestas alternativas de nuevos negocios para diversificar las fuentes de ingreso de la Empresa. Una de las ideas que generó mayor aceptación, fue la de imple-

mentar una línea de envasado de aceite para motores, que permitiera a Ford Motor de Venezuela S.A. penetrar en un mercado nuevo, pero con el respaldo de la marca Motorcraft. Surgió la necesidad de evaluar la factibilidad técnico económica para el diseño de una línea de envasado de los tipos de aceite semisintéticos SAE 5W20 y SAE 5W30. El proyecto sintetiza sus objetivos en disminuir el riesgo al que se encuentra expuesta la Organización en el mercado, obtener el lubricante para prestar el servicio de mantenimiento a los vehículos en los Concesionarios Autorizados y ofrecer un producto certificado que permita mejorar la experiencia de los clientes de la Marca.

Para el desarrollo de este proyecto, se ha creado una estructura que da forma al “Estudio de Factibilidad Técnico Económico del Diseño de una Línea de Envasado de Aceite para Motores del Tipo Semisintético 5W20”. Los capítulos que conforman el proyecto son:

En el denominado Capítulo I El Problema: inicia con la descripción del inconveniente, las causas y consecuencias del mismo, seguido por el objetivo general de la investigación y los objetivos específicos que lo complementan, la justificación y el alcance.

Seguidamente se ubica el Capítulo II El Marco Teórico: destaca los antecedentes a la investigación, así como también la estructura de las bases teóricas y la definición de algunos términos básicos necesarios para la comprensión del lenguaje utilizado en el proyecto.

Continuando con el Capítulo III El Marco Metodológico: aquí se aborda el nivel, tipo y diseño de la investigación, al igual que la población y muestra a considerar para el estudio, las técnicas para la recolección de datos y las fases de la investigación.

Por último, se encuentra el Capítulo IV Resultados: en este capítulo se expresan los resultados obtenidos del estudio, generando conclusiones y recomendaciones, para llevar a cabo el proyecto correctamente.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La industria automotriz es uno de los sectores económicos más rentables e importantes a nivel mundial. Es por ello, que el sector automotor tiene un papel importante dentro de la economía de un país. Su desarrollo se encuentra ligado a la movilización de personas y productos con diferentes finalidades, lo cual genera consigo beneficios importantes como fuentes de trabajo e ingresos fiscales al País a través del pago de impuestos y aranceles. Es importante resaltar que este sector no se encuentra ligado únicamente a la fabricación y venta de vehículos nuevos, también guarda relación con todas aquellas actividades que permitan el mantenimiento de los vehículos que se encuentran en uso, como son: la venta de lubricantes, cauchos, repuestos, rastreo satelital, entre otros.

Actualmente el parque automotor venezolano cuenta con la participación de seis empresas emblemáticas a nivel mundial: Ford Motor de Venezuela, S.A., FCA (antigua Chrysler), IVECO, MACK, MMC y Toyota, cuyas plantas de ensamblaje (a excepción de IVECO y MACK) localizadas en Venezuela, se encuentran operativas por periodos de tiempo intermitente, debido al debacle económico que se encuentra atravesando el País, situación que ha limitado la adquisición de recursos, herramientas y equipos necesarios para mantener una producción normal.

En relación con el mercado y las ventas, la crisis económica venezolana, producto de la caída de su producto interno bruto y el bajo índice de exportaciones, ha generado consigo limitaciones para la obtención de divisas y ha traído como consecuencia una inflación de 1400% (Nacional, 2017), incrementada en 2018, siendo un escenario súper inflacionario para la Nación; situación que ha venido aumentando

notablemente desde el año 2015, convirtiendo a la moneda nacional (el Bolívar Fuerte) en una variable crítica para el control de los ingresos de estas Empresas por su gran variabilidad y tendencia a disminuir de valor. Para septiembre 2015, Ford Motor de Venezuela, S.A. buscando mantener la operatividad de la industria y garantizar el puesto de casi 30.000 trabajadores directos e indirectos, fue pionera, al llegar a un acuerdo con el Gobierno venezolano para realizar la venta de sus vehículos en divisas, convenio bajo el cual los precios de los vehículos oscilarían entre 16.000,00 y 35.000,00 dólares americanos, para posteriormente utilizar estos fondos para mantener su proceso productivo en pie. Es importante mencionar que, para mediados del año 2017, empresas como FCA y Toyota, decidieron seguir el ejemplo de FMV. Esta medida trajo consigo una reducción de la demanda de vehículos nuevos, ya que la oferta fue redirigida hacia aquellos consumidores con un alto poder adquisitivo.

Realizando un análisis comparativo entre las ventas registradas por la Cámara de Fabricantes Venezolanos de Productos Automotores (FAVENPA) en el año 2015 y 2017, se puede evidenciar que para el mes de noviembre del año 2015, las ventas de vehículos en el mercado local cerraron en 1.284 unidades, con los siguientes porcentajes de participación: 24% FCA, 20% Ford, 25% GMV, 3.3% Iveco, 1% Mack, 16% MMC y 10% Toyota (FAVENPA, 2015) y para el mismo mes del año 2017, las ventas en el mercado local fueron de tan solo 238 unidades, con un porcentaje de participación de: 6.72% FCA, 55.5% Ford y 37.8% Toyota (FAVENPA, 2017), lo que se traduce en una disminución del 540% en las ventas (Ver Gráfico N°1).



Gráfico N°1. Ventas de Vehículos 2015 vs 2017.

Fuente: FAVENPA (2017).

A través de una tormenta de ideas, surgieron propuestas con el fin de diversificar las fuentes de ingreso de Ford Motor de Venezuela S.A. Entre las ideas propuestas se encuentran: Incrementar la participación de la Marca en el mercado postventa, maquilando productos del mercado de reposición como filtros y autopartes, por otra parte, se propuso la idea de implementar una línea de envasado de aceites para motores dentro de la Planta, o en su defecto maquilar, pero bajo la firma y licencia de Motorcraft.

La industria química de lubricantes, automotrices utiliza una amplia gama de recursos, como son: combustibles sólidos, líquidos y gaseosos, detergentes, aditivos y antioxidantes, entre otros. Su proceso de producción puede llegar a ser muy complejo y no depende de una localización cercana a los recursos. Además, los productos químicos necesitan de condiciones de transporte, almacenamiento y manejo, muy especializadas. Los motores de combustión interna poseen partes móviles, las cuales trabajan en condiciones extremas, por ende, dichas partes deben poseer una lubricación hidrodinámica, que permita reducir la fricción, oxidación y el desgaste prematuro.

Por otra parte, aquellos consumidores que no cuentan con un poder adquisitivo que les permita adquirir un vehículo nuevo bajo estos costos, pero que ya cuentan con un vehículo de su propiedad, se han visto en la necesidad de mantener los mismos en óptimas condiciones para minimizar su deterioro, esto ha dado lugar a una demanda creciente en el mercado de reposición de productos lubricantes, repuestos, cauchos y baterías, entre otros.

La ensambladora Ford Motor de Venezuela S.A, en su búsqueda por diversificar y ampliar sus fuentes de ingresos, determino que, en su red de Concesionarios Ford existe una demanda constante de lubricantes, los cuales deben cumplir con las especificaciones establecidas por Ford Motor Company a través de su marca Motorcraft, utilizada en el mercado postventa.

La inestabilidad económica por la cual atraviesa el País, ha generado una

disminución en la oferta de este tipo de productos, además de que la producción nacional no es capaz de cubrir la demanda existente de lubricantes automotrices. Partiendo de ambos conceptos, la actividad económica de Ford en Venezuela se ha visto impactada de forma negativa. La red de Concesionarios de la marca, a través de su licencia de importación de autopartes, ha limitado a la Planta únicamente a la producción de vehículos, dejándola sin lugar en el mercado de reposición (postventa).

A través de una revisión documental se obtuvo un volumen potencial de ventas para el año 2017 de 118.120 litros de aceite, considerando únicamente la base de datos extraída de la red de concesionarios, y que corresponde, a los tipos de aceite Synthetic Blend (semisintético) SAE 5W20 y SAE 5W30. Debido a que los motores a gasolina (importados por Ford) utilizan estas especificaciones SAE desde el año 2007.

Ford Motor de Venezuela S.A, en su búsqueda por la diversificación económica y ampliación del mercado nacional, posee una oportunidad de penetrar y competir con las demás marcas fabricantes de aceite automotriz a través del envasado de los dos tipos de aceites antes descritos, ofreciendo productos de fabricación nacional, pero con la certificación internacional avalado por su casa matriz ubicada en Detroit, Michigan, Estados Unidos.

Una vez analizada la demanda los aceites antes mencionados y tomando en cuenta la oportunidad de diversificar las fuentes de ingreso de la Compañía, se propuso el objetivo de realizar un estudio de factibilidad técnico económico que permita evaluar la viabilidad del diseño de una línea de envasado del lubricante descrito.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Es posible diversificar la fuente de ingreso en la empresa Ford Motor Venezuela S.A. partiendo de la instalación de una línea de envasado de aceites para motores a gasolina?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.3.1. Objetivo General.

Estudiar la factibilidad técnico económica para una línea de envasado de aceites semisintéticos 5W20 y 5W30 para motores en la empresa Ford Motor de Venezuela con el fin de diversificar sus fuentes de ingresos.

1.3.2. Objetivos Específicos.

1. Diagnosticar la situación actual del mercado de aceites en los concesionarios, con el fin de conocer el producto, la oferta, demanda y plantear estrategias partiendo de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.
2. Estudiar la viabilidad técnica de la línea de envasado de aceites semisintéticos 5W20 y 5W30, con el fin de establecer todos los requisitos técnicos y operacionales para la instalación de la línea.
3. Elaborar un estudio legal, organizacional y ambiental, con el fin de determinar y apoyar la viabilidad del proyecto en cuanto a la permisología inherente al mismo.
4. Evaluar la factibilidad económica financiera de la línea de envasado, con el fin de determinar la rentabilidad del proyecto.

1.3. JUSTIFICACIÓN.

La disminución en la demanda del parque automotor ocasionado por el declive económico que se ha incrementado en los últimos años en Venezuela, se ve reflejada en las clases sociales de la población, limitando a una gran parte de la misma a adquirir nuevos vehículos, generando un efecto inversamente proporcional al aumentar la demanda de las partes involucradas en la fabricación y distribución de productos en el mercado de reposición.

La diversificación de ingresos surge a fin de disminuir el riesgo al que se encuentra expuesta la Organización en el mercado, brindar más estabilidad y aumentar

la utilidad. Motivado a esto y fundamentado en la información proveniente de la red de Concesionarios Ford, surge la necesidad de diseñar una línea de envasado de aceites semisintéticos 5W20 y 5W30, ya que existe un mercado potencial. El desarrollo del estudio de factibilidad económica para el diseño de la línea de envasado de aceites semisintéticos, proveerá de un ingreso adicional a la Organización, diversificando su actividad económica, garantizando la sustentabilidad de la Empresa en el mercado venezolano, aumentando la utilidad y generando fuentes de empleo.

Quienes se beneficiarán directamente del desarrollo de este proyecto, serán los trabajadores de la Empresa, al percibir un aumento de la productividad, disminuyendo tiempos de ocio y generando un compromiso por parte de la Organización por asumir el objetivo de permanecer en el mercado venezolano.

En el ámbito académico, se pretende suministrar a la Universidad José Antonio Páez un trabajo que sirva de base para posteriores estudios de factibilidad o planes de mejora aplicables a la línea de envasado.

1.5. ALCANCE.

Para efecto de la Propuesta, la línea a diseñar estará limitada al envasado únicamente de los aceites semisintéticos SAE 5W20 y 5W30, debido a que los motores importados por Ford Motor de Venezuela utilizan estas especificaciones SAE desde el año 2007. Cabe destacar que la línea estará limitada a cumplir con la demanda del parque automotor existente de vehículos Ford que asisten a la red de concesionarios autorizados.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En el capítulo actual se definen los trabajos de grado que preceden al mismo, de igual modo se conceptualizan las bases teóricas y la definición de algunos términos necesarios para la comprensión del lenguaje utilizado en el proyecto. Según Balestrini (2002) el marco teórico es "el resultado de la selección de aquellos aspectos más relacionados del cuerpo teórico epistemológico que se asume, referidos al tema específico elegido para su estudio". De esta forma se establece una estructura lógica y consistente que permita el análisis del problema y las líneas de orientación de la investigación.

2.1. ANTECEDENTES.

Los antecedentes están basados en la revisión y análisis de trabajos de grado que preceden al actual, con fin de conocer la estructura utilizada y la forma en como las soluciones planteadas lograron satisfacer o no los objetivos propuestos.

Chapellin y Figueroa (2018), en el trabajo titulado: **“Estudio de factibilidad técnico económico para la instalación de una nueva planta industrial de la empresa Lácteos RA C.A”** presentado para la Universidad José Antonio Páez, para optar por el título de Ingeniero Industrial. Desarrollaron un estudio con el objetivo de determinar la factibilidad de mercado, técnica, económica y financiera de la instalación de una nueva planta industrial de procesamiento de leche. A través del tipo de investigación documental, Chapellin y Figueroa expusieron una muestra representativa de capitales de estados venezolanos según el Instituto Nacional de Estadística (INE), con el fin de determinar la cantidad de personas consumidoras de leche, mercado potencial y demanda.

El aporte de este proyecto, se extiende a posiblemente tomar como referencia

las herramientas utilizadas para el estudio técnico realizado por Chapellin y Figueroa, debido a que en su trabajo se contemplan en forma integral todos los elementos técnicos y operativos tales como: la localización de la planta, la infraestructura de servicios, el proceso de producción, el cronograma, el volumen de ocupación y la capacidad instalada necesaria para poner en marcha el proyecto.

Continuando con los antecedentes, Álvarez y Betancourt (2016), en su trabajo titulado **“Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de reciclaje de lubricante usado de motor, en el eje cafetero”** presentado para la Universidad Tecnológica de Pereira, para optar por el título de Ingeniero Industrial, realizaron un completo estudio que consistió en evaluar la factibilidad de implementar una planta de recuperación de lubricantes en Colombia con el fin de reducir el impacto de contaminación producto del vertido de lubricantes de origen mineral. Cabe destacar que para el presente proyecto se extrajo referencia del diseño y proceso productivo realizado por los autores antes mencionados, en donde destacan por abarcar fundamentalmente la parte de control de calidad que debe ser exigida en un proceso en donde se realiza la manipulación de aceites lubricantes.

Por otra parte, está el trabajo de grado de Gonzáles (2014), titulado **“Propuesta de un plan de manejo de aceites lubricantes usados de automóviles para el estado Carabobo”** para optar por el título de Magister en Ingeniería Ambiental en la Universidad de Carabobo. Dicho trabajo posee el objetivo de elaborar una propuesta de plan de manejo que permita estandarizar los métodos de recolección, acopio y recuperación de aceites lubricantes en el estado Carabobo. El aporte de este proyecto para el presente estudio radica en la parte ambiental que engloba, tomando en cuenta todas las leyes y limitaciones del manejo de aceites lubricantes, en conjunto con los riesgos de salud y enfermedades que pudiese generar la manipulación de este tipo de sustancias peligrosas.

Por último, se encuentra el trabajo de grado de Bello y Bozo (2014), titulado:

“Estudio de factibilidad técnico-económica para la instalación de una planta de procesamiento de alimento balanceado para animales en el municipio Jesús Enrique Lozada del Estado Zulia” presentado para la Universidad José Antonio Páez. En la evaluación realizada figuran los diversos estudios que se completaron para fomentar el proyecto integrado. Este estudio refiere su objetivo general a la determinación de la factibilidad técnico-económico de una planta envasadora de alimento para animales, considerando un amplio estudio de mercado para determinar la demanda de alimentos concentrados. El estudio técnico permitió definir la capacidad de la planta, espacio y equipos necesarios, así mismo, el proyecto incluyó el estudio financiero para determinar la factibilidad económica, para así permitir tomar la decisión de la viabilidad de la propuesta.

Entre los aspectos destacables a considerar para este trabajo se encuentra el estudio de factibilidad económico, en el cual los autores precisan un periodo de 5 años de estudio, determinando cada uno de los flujos monetarios, impuestos, intereses y demás aspectos económicos tales como: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Tiempo de Pago y Análisis de Sensibilidad.

2.2. BASES TEÓRICAS.

En el presente capítulo se describió el marco teórico, el cual comprende diversas teorías y aportes comprobados por otros autores a fin de utilizar como base estos elementos conceptuales como apoyo en el desarrollo de la investigación. En cuanto a la metodología de trabajo, se utilizará la establecida según el libro Evaluación de Proyectos de Inversión (Luz Giugni de Alvadao, 2013).

2.2.1. Estudio de Factibilidad en Proyectos:

Las organizaciones con fines de lucro constantemente se encuentran en la búsqueda de oportunidades para invertir sus recursos a fin de diversificar sus fuentes de ingresos, crecer e incrementar sus ingresos, basándose en la planificación estratégica, tomando en cuenta factores internos y externos. Partiendo de esta premisa,

la organización deberá realizar un análisis exhaustivo que le permita determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, con el fin de idear estrategias que permitan convertir las debilidades en fortalezas y las amenazas en oportunidades. Para lograr esto, la organización buscará invertir en el proyecto que resulte más rentable. Para orientar la toma de decisiones hacia el proyecto más rentable se va a iniciar el estudio de factibilidad. Según Blanco (2003), un estudio de factibilidad debe estar comprendido por tres grandes estudios: el estudio de mercado, estudio técnico y finalmente el estudio económico financiero.

2.2.2. Estudio de Mercado:

Es una herramienta que permite analizar a través de información previamente recopilada, la posibilidad de penetración de un producto en un mercado determinado. Para ello se deben tomar en cuenta seis aspectos principales, los cuales son: la descripción del producto, demanda del producto, oferta del producto, mercado potencial, determinación del precio y canales de distribución, a fin de disminuir los posibles riesgos asociados a dicho lanzamiento y evaluar sus posibilidades de éxito.

Descripción del Producto:

Las atenciones a las necesidades del cliente pueden orientar a la empresa sobre aquellas características adicionales del producto; desde una descripción mercadológica de calidad, la capacidad del producto para desarrollar funciones que incluye su duración general, su fiabilidad, su precisión, la facilidad de utilización y reputación del mismo, entre otros atributos de gran importancia (Kotler, 2007). Extrayendo información de este aporte, se puede inferir que la descripción del producto radica básicamente en el detalle de las características del mismo (físicas, químicas o de otra índole) a fin de brindarle una vista atractiva para el consumidor.

Demanda del Producto:

Según Laura Fisher (2008), la demanda se refiere a la cantidad de un producto

que los consumidores están dispuestos a comprar a los posibles precios del mercado, en relación al texto anterior, la demanda es la cantidad de bienes o servicios que los consumidores están dispuestos a adquirir bajo un precio determinado a fin de satisfacer sus necesidades total o parcialmente.

Oferta del Producto:

Kotler, Armstrong, Cámara y Cruz (2007), plantean que la oferta es combinación de productos, servicios, información o experiencias que se ofrecen en un mercado, para satisfacer una necesidad o deseo. En relación al texto se puede inferir que la oferta no es más que la cantidad de un bien determinado que los productores están dispuestos a poner en el mercado, los cuales tendrán tendencia a variar de manera directamente proporcional con el precio.

Mercado Potencial:

Es una oportunidad de negocios latente, según Laura Fisher y Jorge Espejo (2008) el mercado potencial está definido como “los consumidores reales o potenciales de un producto o servicio”.

Determinación del Precio:

El precio es la cantidad monetaria que el consumidor está dispuesto invertir a cambio de la obtención de un bien o servicio, para la determinación de este, es importante considerar factores como la intensidad de la necesidad y la naturaleza de las satisfacciones que espera. En el caso del oferente, el mismo debe medir la relación que existe entre sus costos y su margen de utilidad deseado.

Canales de Distribución:

Según Kloter y Armstrong (2007) un canal de distribución es un conjunto de organizaciones que dependen entre si y que participan en el proceso de poner un producto o servicio a disposición del consumidor. Partiendo de la idea de estos dos

autores, se pueden definir a los canales de distribución como los medios a través de los cuales es enviado el producto desde el fabricante hasta el consumidor.

2.2.3. Factibilidad Técnica:

Con la factibilidad técnica de un proyecto se evalúa la existencia de los equipos necesarios para llevar a cabo el proceso productivo, desde el punto de vista tecnológico, la infraestructura disponible para la instalación y funcionamiento de dichos equipos, la existencia de regulaciones o permisologías desde el punto de vista legal, que influyan en el desarrollo del proyecto y el impacto ambiental que la actividad productiva generaría. Básicamente consiste en la evaluación de los recursos disponibles a fin de poder mejorar una situación determinada, utilizando el conocimiento del inversionista y los recursos financieros.

La factibilidad técnica de acuerdo con Torrico, J (2002), se refiere a los recursos necesarios como herramientas, conocimientos, habilidades, experiencia, entre otros, que son necesarios para efectuar las actividades o procesos que requiere el proyecto.

Localización:

En la localización óptima del proyecto se encuentran dos aspectos: la Macro Localización (ubicación del mercado de consumo, las fuentes de materias primas y la mano de obra disponible) y la Micro Localización (cercanía con el mercado consumidor, infraestructura y servicios) (Baca, 2010). Este factor influye en gran medida ya que la ubicación de la empresa esta está asociada directamente con el factor económico-financiero, influyendo de esta manera sobre la rentabilidad del proyecto, la cual dada una localización óptima tendría tendencia a aumentar.

Servicios:

El acceso a los servicios públicos y privados como: agua, luz, internet, líneas telefónicas, entre otros, facilitan en gran proporción las operaciones de la organización, es por ello que su disponibilidad debe ser evaluada.

Tecnología Utilizada:

Es preciso indicar la maquinaria y equipos de la línea de producción además de los beneficios, alcances y ventajas que agrega al producto.

Proceso Productivo:

Consta básicamente de la descripción del proceso productivo a través de herramientas que faciliten el análisis de la data asociada a fin de poder determinar los costos propios o conexos al proceso.

2.2.4. Factibilidad Económica-Financiera:

Es un modelo que permite determinar si el proyecto es factible económicamente, justificando de esta manera la inversión a través de la ganancia que el mismo generará. Es posible evaluar varias alternativas simultáneamente a fin de seleccionar la más conveniente para la empresa.

Según (Luz Giugni de Alvadao, 2013), la factibilidad económica o rentabilidad es un modelo o indicador que permite conocer de manera anticipada el resultado global de la operación de un proyecto, desde el punto de vista económico. Como todo indicador de eficiencia que relaciona los recursos utilizados en un proceso con la producción obtenida, en los modelos de rentabilidad, se relacionan los recursos monetarios utilizados (costos) con las cantidades de dinero generadas (ingresos) con el objeto de cuantificar los potenciales beneficios o las pérdidas.

El modelo para la evaluación económica financiera de un proyecto de inversión busca organizar estratégicamente los datos obtenidos de la siguiente manera:

- **Inversión Inicial:** Es el desembolso de dinero que deben hacer los promotores al inicio del proyecto.
- **Depreciación y Amortización:** presenta los cálculos de naturaleza contable, que permitan recuperar la inversión realizada en activos fijos y en otros activos.

- **Mano de Obra:** muestra los costos asociados a la nómina de personas encargadas de realizar las operaciones.
- **Insumos:** muestra los costos asociados a los insumos
- **Ingresos Brutos:** muestra información acerca de los ingresos que genera el Proyecto y es el resultado del producto entre el volumen de ventas registradas en el año y el precio de venta.

$$IB = Q \times Pv$$

Pv = Precio de venta al público.

Q= Volumen de ventas registradas en el año.

- **Costos Operacionales:** engloba todos los costos del proyecto asociados a su funcionamiento.

$$Cop = \sum Costos\ de\ operación$$

Posterior a la organización de estos datos, en la segunda etapa se busca analizar los resultados arrojados a fin de determinar los siguientes indicadores:

- **Estructura de valor de la producción:** representa el aporte del proceso productivo al Producto Interno Bruto de la economía.
- **Punto de equilibrio:** determina el nivel de las operaciones, donde los ingresos son iguales a los egresos.
- **Cálculo de capital de trabajo:** calcula la inversión que deberán realizar los promotores en forma de capital de trabajo.
- **Rentabilidad de la inversión:** calcula la rentabilidad financiera del Proyecto de inversión, utilizando las herramientas de Valor Actual Neto (VAN) y Tasa

Interna de Retorno (TIR).

- **Valor Actual Neto:** Expresa la rentabilidad de un proyecto de inversión en forma de una cantidad de dinero en el presente a una tasa mínima de rendimiento, que es equivalente a los flujos monetarios netos del proyecto.

El valor actual se calcula actualizando todos los flujos monetarios netos del proyecto, obteniéndose la siguiente expresión:

$$VA(i) = \sum Ft(P Si$$

expresa el beneficio neto anual que se obtiene en relación con la inversión pendiente por recuperar al comienzo de cada año. Esta relación beneficio neto anual sobre inversión pendiente, se suele expresar en tanto por ciento y representa el interés anual que genera inversión.

- **Análisis de sensibilidad:** muestra la influencia de la variación de los valores de los parámetros empleados, en el cálculo de la rentabilidad del proyecto de inversión.

2.3. BASES LEGALES.

2.3.1. RACDA (Registro de Actividades Capaces de Degradar el Ambiente):

Otorgado por el Ministerio del Poder Popular para el Eco-socialismo y agua, y que dependerá del tipo de actividad que se desempeñe en este caso, el envasado de aceite automotriz, cuyo proceso genera desechos peligrosos, además de incurrir en el manejo de sustancias, materiales y/o desechos peligrosos estipulados en la Ley de sustancias, materiales y desechos peligrosos, (Oficio N° 5.554 Ext.) y (Decreto N°. 2.635). El cumplimiento de estas normas está ligado al establecimiento de mecanismos que orienten la gestión de los generadores de desechos peligrosos, hacia la reducción de la generación, el fomento del reciclaje, rehúso y aprovechamiento bajo la forma de materiales peligrosos recuperables y el tratamiento y disposición final, cumpliendo con las medidas de seguridad, para que no constituyan una amenaza a la salud ni al ambiente.

2.3.2. Ley Orgánica Del Ambiente.

La Ley Orgánica del Ambiente tiene por objeto, establecer dentro de la política del Desarrollo Integral de la Nación, los principios rectores para la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente en beneficio de la calidad de la vida. El aporte de esta Ley, radica básicamente en lo expresado en el Capítulo V (De la Prohibición o Corrección de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente), donde se identifican cada una de las actividades cuya práctica es propensa a degradar el ambiente

y los requerimientos de equipos para el control de la contaminación, para aquellas personas que realicen estas actividades.

2.3.3. Ley Sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos.

El Ministerio del Poder Popular para el Eco Socialismo (MINEA) rige parte de su función, en base a la “Ley Sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos” publicada en Gaceta Oficial según el número 5.554 de fecha 13-11-2001; en la cual se manifiesta que su objetivo es el de establecer las normas para el uso, manejo, transporte, almacenamiento y disposición final de las sustancias y desechos peligrosos que en ella se regulan, a fin de proteger el ambiente y la salud. Para efectos de ésta Ley, se entiende por material peligroso toda sustancia o mezcla de sustancias que por sus características físicas, químicas o biológicas sea capaz de producir daños a la salud, a la propiedad o al ambiente.

2.3.4. Norma para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de Desechos Peligrosos.

Por su parte, la “Norma para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos”, publicada según decreto 2635 – 1998. Establece los mecanismos que orientan la correcta gestión de los desechos considerados como materiales peligrosos, con el fin de segmentar el aprovechamiento de los desechos peligrosos en forma de reciclaje, rehúso, tratamiento y disposición final de los mismos.

2.3.5. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.

Documento vigente que contiene la Ley fundamental del País, dentro de cuyo marco deben ceñirse todos los actos legales. Dentro de ella se generan las instituciones, derechos y deberes fundamentales.

2.3.6. Registro Nacional de Productos Envasados – Sencamer.

Entre la permisología necesaria para el inicio de operaciones de la línea de envasado, se encuentra el otorgado por la unidad de productos envasados de la

Dirección de Metrología del SENCAMER la cual se encarga de velar por la aplicación, cumplimiento del capítulo de la Ley de Metrología relativa a los productos vendidos sin envases y los productos envasado.

2.3.7. Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT).

Es una Ley que promueve la implementación del Régimen de Seguridad y Salud en el trabajo, tomando en cuenta la promoción de la salud de los trabajadores, la prevención de enfermedades ocupacionales, los accidentes laborales, la atención, la rehabilitación si es requerida y la reinserción de los trabajadores. Además, establece prestaciones dinerarias que corresponden a los daños ocasionados por enfermedades ocupacionales o accidentes de trabajo. La última reforma de esta ley fue realizada el 26 de julio del año 2005 y publicada en Gaceta Oficial número 38.236, la misma se encontrará contemplada dentro de los anexos del trabajo de grado.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se redactan minuciosamente cada uno de los aspectos relacionados con la metodología que ha sido seleccionada para el desarrollo de la investigación, tomando en cuenta el tipo de investigación, técnicas de recolección de datos, población y muestra y todos los elementos necesarios para analizar los supuestos de estudio, que involucra el diseño y la evaluación de la línea de envasado de aceites semisintéticos 5w20 y 5W30 en las instalaciones de Ford Motor de Venezuela S.A.

3.1. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.

La presente investigación se define con un enfoque descriptivo, que Tamayo y Tamayo (2006), la detalla como “la comprensión y descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o proceso de los fenómenos. El enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre grupo de personas, grupo o cosas, se conduce o funciona en presente”.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

La realización del estudio de factibilidad técnico-económico que corresponde a este proyecto, se encuentra bajo la modalidad de estudio de factibilidad como lo define Balestrini (2002), señalando “Que estos son aquellos proyectos e investigaciones que proponen la formulación de modelos y sistemas que dan soluciones a una realidad o problemática real planteada”.

En este sentido, la propuesta será factible siempre y se realice con una evaluación de mercado, técnica y económico-financiera que permitan hacerla operativa con base científica, con la finalidad de que permanezca en el tiempo y asegure su nivel de rentabilidad.

3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

El diseño radica inicialmente en una investigación de campo, mediante la cual se hizo la realización del estudio de mercado, con el fin de hacer posible el levantamiento de la información con respecto a la demanda existente en los Concesionarios Ford que se encuentran ubicados estratégicamente a lo largo del territorio nacional y la oferta existente por las organizaciones venezolanas dedicadas a la misma actividad económica.

Tamayo (2001), indica que la investigación de campo “se realiza con la presencia del investigador o científico en el lugar de ocurrencia del fenómeno”, por tanto, el presente estudio tomara como fuente de información el contexto natural donde se desarrolla el problema.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.

Balestrini (2006), define la población como “conjunto finito o infinito de personas, casos o elementos, que presentan características comunes” por lo tanto, en el presente estudio, la población estará conformada por los concesionarios y agentes de distribución autorizados de la marca Ford que se encargan de comercializar productos de la marca y brindarle servicios de calidad y asistencia al cliente. En el territorio nacional venezolano se encuentran distribuidos 67 Concesionarios y 43 Agentes de Distribución Autorizados de manera estratégica, cada uno, posee un registro en su base de datos que brinda información acerca de las visitas y ventas, cuantificando de esta manera la cantidad de vehículos que ingresan a realizar los diversos servicios que brinda la entidad, desde cambios de aceite y filtros hasta diagnósticos mecánicos.

A través de este registro, considerado desde el punto de vista metodológico una fuente secundaria de recolección de datos, se logró conocer el parque automotor de circulante de vehículos Ford a 11 años (vehículos con años de fabricación desde el 2007 al 2017) cuyos motores utilizan aceites semisintéticos de tipo 5W20 y 5W30 y

que acuden a los Concesionarios y Agentes de Distribución Autorizados Ford para realizar el servicio de cambio de aceite, tomando en cuenta la cantidad en litros utilizada por cada vehículo de acuerdo a su catálogo. Para efectos del caso estudio, al tratarse de información fidedigna validada y respaldada por el Departamento de Mercadeo y Ventas de Ford Motor de Venezuela S.A. la decisión de la gerencia fue trabajar con una muestra igual a la población, tomando en cuenta toda la red de concesionarios y distribuidores autorizados a nivel nacional para la determinación del Mercado Meta del proyecto de inversión.

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

3.5.1. Revisión Documental

Actualmente los Concesionarios Ford y Agentes de Distribución Autorizados se encuentran comercializando autopartes y lubricantes, entre ellos aceite semisintético de tipo 5w20 y 5w30 bajo la marca comercial Motorcraft, dicho producto proviene del extranjero, ya que no se envasa ni fabrica dentro del territorio nacional. En función a que fue vendido durante todo el año 2.017, le fue posible al Departamento de Mercadeo y Ventas, establecer un promedio de la demanda y venta de estos productos (mensual), información que resultó útil para el desarrollo del estudio de factibilidad técnico-económico.

3.5.2. Entrevista No Estructurada:

Fortín (1999:167), señaló: “Es aquella en la que la formulación y la secuencia de las cuestiones no están predeterminadas, si no que están en manos de quien dirige la entrevista”.

Para efectos de este proyecto, la entrevista no estructurada fue una técnica aplicada con el fin de recolectar información para el desarrollo del estudio técnico, relacionada con la parte operativa de la línea de envasado, para ello se realizaron video conferencias con el proveedor de los equipos y reuniones con el Departamento de Manufactura de Ford Motor de Venezuela. Es de hacer notar, que para efectos del

estudio de mercado, esta técnica no fue aplicada a una muestra para determinar el valor de la demanda.

3.6. FASES DE LA INVESTIGACIÓN.

3.6.1. Fase I: Diagnosticar la situación actual del mercado del aceite.

En primer lugar, se desea diagnosticar la situación actual mediante un estudio de mercado para lo cual se procederá a extraer de los registros de Ford Motor de Venezuela S.A, para cuantificar la oferta y demanda de lubricantes existente en la red de concesionarios y agentes autorizados de la Marca, ubicados en el territorio nacional. A fin de obtener una media del consumo de aceite, específicamente de tipo 5w20 y 5W30 semisintético para la determinación del mercado potencial. En esta fase se utilizan herramientas como la revisión documental para definir los tipos de aceite a envasar, las 4P para definir los factores determinantes del estudio de mercado y la matriz FODA para estudiar el entorno y determinar las estrategias a seguir.

3.6.2. Fase II: Estudiar la viabilidad técnica de la línea de envasado de aceite semisintético 5W20 y 5W30.

En esta fase se realiza el estudio técnico, en el cual se deben considerar y analizar la incidencia de factores tales como: las áreas disponibles dentro de la Planta, las cuales serán sometidas al método de factores ponderados, para determinar la que más se adapte a los requerimientos de la línea. La tecnología de los equipos a utilizar, infraestructura, disponibilidad de servicios, entre otros. Con respecto a la localización, no es necesario realizar un análisis para la determinación de la ubicación geográfica, ya que, para efecto de la propuesta, el lugar de instalación de la línea de envasado será dentro de las instalaciones de Ford Motor de Venezuela S.A. ubicada según el método de asociación aparente. Para realizar la distribución de los equipos y departamentos dentro de la línea, se realizará un diagrama de relaciones para determinar cuáles son los departamentos considerados como fundamentalmente importantes y que deben estar en

las proximidades de la línea.

3.6.3. Fase III: Elaborar un estudio legal, organizacional y ambiental.

En esta fase se realizará un estudio del marco legal a través de una revisión documental, con el fin de garantizar la viabilidad del proyecto. El marco legal, comprende todos los permisos y patentes que se requieren para el manejo, almacenamiento, envasado y venta de aceites automotrices, tomando en cuenta el impacto ambiental que esta actividad industrial generará. En cuanto a la plantilla de trabajadores, se tomarán en cuenta aquellos trabajadores que se encuentran contratados pero inactivos en la Organización y que cumplan con los perfiles requeridos; para su entrenamiento y disposición al momento de iniciar operaciones.

3.6.4. Fase IV: Evaluar la factibilidad económica financiera de la línea de envasado.

Por último, se desea realizar el estudio de factibilidad para determinar la factibilidad de la instalación del proyecto. Para este estudio serán utilizadas las herramientas de ingeniería económica tomando en cuenta los costos operacionales asociados a la puesta en marcha de la línea y los ingresos que generaría la venta del producto final, a través del cálculo de los siguientes indicadores: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Tiempo de Pago y Análisis de Sensibilidad.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En este capítulo, se presentan los procedimientos realizados y los resultados obtenidos del estudio de factibilidad en cada una de las fases metodológicas, con el fin de alcanzar los objetivos específicos expresados en cada una y definir las conclusiones y recomendaciones que alcancen el objetivo general del estudio.

4.1. Fase I: Diagnostico de la situación actual del mercado de los aceites.

Según Kotler (2004), el estudio de mercado es “un tipo de investigación descriptiva que consiste en reunir, planificar, analizar y comunicar de manera sistemática los datos relevantes para la situación de mercado específica que afronta una organización”.

En esta fase se describió el producto y realizó el estudio de mercado correspondiente para obtener información de la demanda, oferta, mercado meta, canales de distribución, comercialización y promoción del producto. Todo esto con el fin de determinar la viabilidad del mercado al cual se quiere dirigir la Empresa y la capacidad real de penetración del producto.

4.1.1. Descripción del producto

Desde el año 2007 Ford Motor de Venezuela S.A, comenzó a importar motores a gasolina, específicamente diseñados para utilizar los tipos de aceite semisintéticos SAE 5W20 y 5W30. El término semisintético hace referencia a un lubricante originario de una mezcla entre aceites minerales (extraídos del petróleo refinado) y sintéticos (polímeros diseñados en laboratorios). Entre sus principales funciones están: otorgar un mejor rendimiento al motor, alargar los intervalos (kilometraje) entre servicios de cambio y generar ahorros de combustible. Por otra parte, la SAE (Society of Automotive Engineers), en español denominada Sociedad de Ingenieros de Automo-

Automoción, es una organización encargada de diseñar estándares para todos los tipos de vehículos. En términos de lubricación la SAE desarrolló un índice de clasificación de la viscosidad para motores de combustión interna que posee una escala desde 0 hasta 60, por lo que la mayoría de los fabricantes utilizan este índice en sus aceites como medida de estandarización.

La “W” ubicada entre ambos números significa “Winter” (invierno en inglés), por lo que un tipo de aceite que inicie en 5W se refiere a la facilidad en la cual el aceite fluye a bajas temperaturas (al momento del arranque), por lo que, un aceite 5W indica que el motor podrá ser arrancado a muy bajas temperaturas. Mientras mayor sea el primer número, mayor será la temperatura en la cual el aceite será capaz de fluir durante el arranque del motor. El segundo número es el grado de viscosidad del aceite a altas temperaturas (temperatura de funcionamiento del motor) como se muestra en la siguiente imagen:

		Gama de temperaturas para las viscosidades SAE								
Temperatura	°C	-30	-20	-10	0	10	20	30	40	50
	(°F)	-10	0	20	40	60	80	100	120	
Gasolina Aceite de motor *1					20W-50					
					15W-40					
					10W-30					
		5W-20 *2 (5W-30)								

Fuente: Society of Automotive Engineers (2015).

Por otra parte, la certificación de calidad API (American Petroleum Institute) o Instituto Americano del Petróleo, establece los requisitos de calidad en cuanto a las tecnologías y aditivos utilizados en lubricantes. La clasificación API SN se comenzó a utilizar desde el año 2010, y fue diseñada para proporcionar una mejor protección de los pistones frente a la formación de depósitos a altas temperaturas en los motores de combustión interna desarrollados a partir del año mencionado. Esta certificación de calidad debe estar presente en el producto a ser envasado, debido a que la misma

establece los estándares vigentes para los fabricantes de lubricantes.

Partiendo del hecho en que los motores Ford establecen los lineamientos que condicionan la garantía de sus vehículos, los dos tipos de aceite semisintéticos a envasar en la línea serán el SAE 5W20 y 5W30 con especificación API SN. Todo esto en presentaciones de 1 litro. Garantizando de esta forma, el servicio prestado por el concesionario y la satisfacción del cliente.

4.1.2. Análisis de la demanda.

Se consultaron los registros de vehículos comercializados por Ford Motor de Venezuela S.A. y se estableció un volumen potencial de mercado, a partir del parque automotor Ford considerando 5 años de antigüedad (Vehículos con año de fabricación comprendido entre 2013-2017), debido a que existe la posibilidad de que estos vehículos aún se encuentran en garantía, y la misma es válida únicamente si el usuario cumple con los requisitos de mantenimiento establecidos en el manual de propietario del vehículo.

Por otra parte, actualmente los vehículos Ford con motores a gasolina utilizan dos tipos de aceite semisintéticos SAE 5W20 y SAE 5W30 cuya categoría API vigente es SN, debido a que los motores importados a partir del año 2010 están diseñados para la utilización de estas especificaciones, garantizando de esta manera el ahorro de combustible y optimizando el control de emisiones de gases contaminantes.

Cálculo tipo:

$$Total\ Parque = \sum_{\text{año: } 2013}^{\text{año: } 2017} \text{cantidad de vehículos}$$

Tabla N°1: Parque automotor Ford.

Línea de Vehículos	2013	2014	2015	2016	2017	Total Parque
Fiesta	3.173	861	233	265	122	12.466
Ecosport	4	438	508	464	121	4.342
Explorer	3.581	1.208	743	770	523	2.287
F-250	1.510	521	152	311	206	2.059
F-350	4.198	1.314	651	249	70	1.042
Total	12.466	4.342	2.287	2.059	1.042	22.196

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

En la tabla anterior se puede observar el total del parque circulante Ford en Venezuela, correspondiente a 22.196 unidades comercializadas desde el año 2013 hasta el 2017. El presente estudio partirá de la premisa de que el mantenimiento de estos vehículos es realizado bajo las recomendaciones del fabricante (manual de propietario). Cálculo tipo:

Total Litros por parque

= Total parque del modelo de vehículo

Litros de aceite tipo semisintético 5W20 / 5W30

Tabla N°2: Litros de aceite por vehículo Ford.

Línea de Vehículos	Litros de aceite tipo semisintético 5W20	Litros de aceite tipo semisintético 5W30
Fiesta		4
Ecosport		4.3
Explorer	5.7	
F-250	6.6	
F-350	6.6	
Total Litros por parque	99.503,7	18.616
Total Litros	118.120	

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

En la tabla N°2, se puede observar, el tipo de aceite y la cantidad de litros requerida según el modelo de vehículo. Tomando en cuenta un cambio de aceite por

año (por vehículo), se pudo determinar un volumen potencial de ventas de aceite de tipo 5W20 y 5W30 semisintético de 118.120 litros por año.

Basado en el histórico de ventas proporcionado por el Departamento de Mercadeo de Ford Motor de Venezuela S.A, se pudo concluir que existe una disminución promedio en la demanda de aceite semisintético de tipo 5W20 y 5W30 de aproximadamente un 46% anual, sin tomar en cuenta el año 2016 ya que durante ese año no hubo importación de lubricantes por parte de la empresa, debido a que no se contaba con la permisología necesaria según el decreto 9430, Gaceta Oficial 6097, expedido por el Ministerio del Poder Popular para la Energía y Petróleo (MENPET), sin embargo, es relevante mencionar que para ese año, las ventas registradas fueron de producto disponible en stock (agotamiento de obsolescencia). Por otra parte, la disminución en el total de litros de aceite facturados se atribuye principalmente al entorno económico en el cual se desarrolla la actividad comercial.

Cálculos tipo:

$$Total\ General\ (cajas) = Cajas\ de\ Aceite\ tipo\ 5W20 + Cajas\ de\ Aceite\ 5W30$$

Litros Vendidos

$$= \frac{Total\ General\ (año\ anterior) - Total\ General\ (año\ actual)}{Total\ General\ (año\ anterior)}$$

100%

Tabla N°3: Histórico de ventas.

Años	Cajas de Aceite tipo 5W20	Cajas de Aceite tipo 5W30	Total General (Cajas)	<i>Litros Vendidos</i>
2013	30.303	50.973	81.286	-
2014	19.117	20.244	39.361	-52%
2015	11.088	12.290	23.378	-41%
2016	100		100	-
2017	11.721	955	12.762	-45%

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Tomando en consideración la tasa de decrecimiento de la demanda apreciable en el histórico de ventas de la corporación (46%), podemos definir y proyectar una demanda estimada, de la siguiente manera:

Calculo tipo:

Total demanda estimada

$$= (\text{Cantidad Vendida}_{\text{año } n} \times 46\%) + \text{Litros requeridos por vehículos nuevos}$$

Tabla N°4: Estimación de la demanda.

Año	Producción (vehículos)	Cantidad litros aproximados	Visitas por año	Total litros anuales	Total demanda estimada
2018	350	5	1	1.750	84.448
2019	60	5	1	300	45.902
2020	0	5	1	0	24.787
2021	0	5	1	0	13.385
2022	0	5	1	0	7.228
2023	0	5	1	0	3.903

Fuente: Diaz y Rodríguez (2018).

A partir de los resultados expresados en la tabla anterior, se puede inferir que para el año 2019, el cual será el primer año operativo de la línea de envasado, el total de la demanda estimada será de aproximadamente 45.902 litros de aceite.

4.1.3. Análisis de la oferta.

Actualmente en Venezuela, los únicos autorizados para la importación y venta de repuestos, accesorios y lubricantes bajo la marca comercial “Motorcraft” es la empresa Ford Motor de Venezuela S.A. y sus redes de concesionarios a través de un mecanismo que ha sido implementado desde finales del año 2015 por la Corporación denominado “Importación Directa”. Es importante destacar, que desde ese mismo año el Ministerio del Poder Popular para la Energía y Petróleo (MENPET) designó limitantes en cuanto a la cantidad permitida de aceite para importación, condicionando la oferta proporciona por Ford Motor de Venezuela S.A. a sus clientes.

Tabla N°5: Oferta de Ford (Histórico de ventas).

Año	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total, Litros Anuales (5w20,5w30)	1.291.068	975.432	472.332	280.536	0	153.144

Fuente: Diaz y Rodríguez (2018).

En el año 2016 no hubo importación directa por parte de Ford Motor de Venezuela S.A para satisfacer la demanda de vehículos Ford, debido a las múltiples restricciones por parte del gobierno. De esa manera, se puede evidenciar que la disminución de la cantidad de producto importado colocado a disposición del público, generó como consecuencia inmediata, un incremento en la demanda insatisfecha, dando lugar a la participación de otros proveedores de lubricantes como lo son: PDV, Ultralub, Bapoil, Venoco, Shell, entre otras. Sin embargo, no se cuenta con cifras oficiales que permitan conocer la oferta proporcionada por estas empresas, por lo cual se tomará como referencia solo la oferta proporcionada por Ford Motor de Venezuela S.A.

Partiendo del hecho en el cual, Ford Motor de Venezuela S.A establecerá una alianza comercial estratégica con una empresa local que le brindará la cantidad de lubricante necesario para el abastecimiento de su mercado meta. Para un volumen potencial de 118.120 litros de aceite automotriz por año, las proyecciones de la producción se realizaron de la siguiente manera:

Cálculo tipo:

$$\text{Total litros por año} = \text{Demanda}$$

Tabla N°6: Estimación de la demanda durante años de estudio.

	2019	2020	2021	2022	2023
Total, Litros por año (5w20,5w30)	45.902	24.787	13.385	7.228	3.903

Fuente: Diaz y Rodríguez (2018).

De los datos expresados en la tabla anterior se observa la proyección de la oferta

proporcionada por la empresa caso estudio a sus clientes, considerando un volumen estimado de ventas bajo. Partiendo de ese hecho es posible diseñar un plan de producción que permita cumplir con el 100% de la demanda de cada año.

4.1.3. Análisis del mercado meta

Debido a que actualmente no se considera una oferta existente en el mercado y el mismo se encuentra definido por el parque automotor Ford circulante desde el año 2013, existe la posibilidad de envasar producto que permita satisfacer al mercado potencial existente en el territorio nacional, el cual es de aproximadamente 118.120 litros por año, tomando en consideración una producción baja de vehículos (50-400 por año).

4.1.4. Análisis de los precios.

La estimación correcta del precio de venta de cada producto estará directamente relacionada con la factibilidad económica del proyecto, permitiendo establecer una proyección de los ingresos derivados del envasado de los aceites antes mencionados. Una vez realizado un sondeo orientativo en el mercado a fin de conocer el precio de venta y comercialización de los aceites semisintéticos SAE 5W20 y 5W30, se pudo observar que el precio de venta promedio entre ambos productos es de Bs. 25.000.000 por litro. Ahora bien, tomando en cuenta las restricciones establecidas por la Ley Orgánica de Precios Justos, el precio de venta será determinado por los costos operacionales que amerita el proceso productivo, más un margen de utilidad, el cual representa la ganancia. El cálculo del precio de venta de estos productos podrá ser evidenciado en el desarrollo del estudio económico.

4.1.5. Canales de distribución y comercialización.

Actualmente la red de concesionarios de Ford Motor de Venezuela (80 concesionarios a nivel nacional) y sus distribuidores autorizados (42), se encuentran trabajando bajo el mecanismo “Importación Directa”, en el cual, estos establecimientos realizan sus propios pedidos tomando en cuenta todo lo relacionado con mercado de

reposición (filtros automotrices, aceite automotriz, repuestos, etc.), directamente a Motorcraft (USA) y son importados y legalizados por ellos mismos, todo esto a fin de cubrir la demanda existente por parte del mercado venezolano y a su vez brindar un producto que gracias a sus altos estándares de calidad permitan mantener las garantías otorgadas por la corporación a todos sus clientes.

Una vez implementada la instalación de la línea de envasado de aceite automotriz en la planta de ensamblaje de vehículos ubicada en Valencia, Edo. Carabobo, la distribución principal de aceite automotriz de tipo 5w20 y 5w30 semisintético sería de la sede, la cual a través de un canal de distribución directo estará encargada de abastecer de estos productos a los 80 concesionarios a nivel nacional y 42 distribuidores autorizados, con precio de mayorista, para que luego estos mismos se encarguen de vender el producto al consumidor final con precio detal.

Con respecto a los distribuidores autorizados y la red de concesionarios, los mismos deben cumplir con estándares fijados por la corporación, tanto de imagen como de organización interna para obtener la licencia que les permita utilizar la marca para fines publicitarios.

4.1.7. Análisis del Entorno

El análisis del entorno de una empresa, permite determinar los factores externos y características del consumo que afectarían cualquier plan de negocios propuesto, por lo que, aplicarlo a Ford Motor de Venezuela S.A. se considera como uno de los pasos primordiales a tomar en consideración para el desarrollo de nuevos proyectos de inversión. El análisis de los factores influyentes en el caso estudio, se realizó a través de una matriz FODA, de la siguiente manera:

Tabla N°7: Matriz FODA

<p>Fortalezas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Calidad del producto ofrecido al cliente. -Disponibilidad de aliados comerciales. <ul style="list-style-type: none"> -Mercado potencial definido. -Conservación de la garantía del vehículo. 	<p>Oportunidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Posicionamiento e incrementación de la participación de la Marca (Motorcraft) en el mercado nacional. -Diversificación de fuentes de ingresos de la corporación. -Utilización de los recursos en ocio de la corporación. -Derogación de la Ley Ilícitos cambiarios.
<p>Debilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Alta Inversión requerida. -Capacitación del personal ocioso de Ford. -Bajos volúmenes de producción de vehículos. -Precio de venta elevado. 	<p>Amenazas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Alta competencia en el mercado. -Restricciones políticas para la compra, distribución y venta de productos derivados del petróleo. -Parque automotor en decrecimiento. -Población con bajo poder adquisitivo.

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

4.1.6. Promoción.

La difusión o divulgación de la información será incluida dentro de la campaña ya existente de la Empresa y partirá del concepto de que Ford Motor de Venezuela S.A. envasará el aceite de la reconocida marca Motorcraft. El cual contendrá todos los aditivos y especificaciones de calidad requeridas para el correcto cuidado de todas las partes móviles de sus motores a gasolina.

Las estrategias publicitarias contendrán una campaña de concientización que

busque romper el paradigma existente en relación a la suposición, de que el costo de realizar servicios en concesionarios es superior a realizarlo en cualquier otro centro de lubricación. Parte de los anuncios publicitarios serán a través de redes sociales, radio y canales de televisión. A través de la promoción con causa y claridad se incluirán anuncios en medios impresos y en conjunto se espera poder alcanzar la cantidad de clientes potenciales.

El objetivo de la campaña a través de un programa de incentivo de referencia del consumidor será mostrar el compromiso de La Empresa por satisfacer las necesidades de los clientes que posean un vehículo Ford o similares. Hoy en día el mantenimiento de los vehículos en Venezuela debe ser más exigente que antes, debido a que una avería puede conllevar a un gran desembolso de dinero. Partiendo del concepto anterior, se espera que la calidad del producto junto con un precio competitivo, dé paso a la integración de Ford Motor de Venezuela S.A. al mercado de los aceites automotrices.

4.2. Fase II: Estudio de factibilidad técnica de la línea de envasado de aceite semisintético 5W20 y 5W30.

En esta fase del proyecto se realizó el estudio de factibilidad técnica relacionado con la posible localización de la línea de envasado de aceite dentro de la Planta, así como también las especificaciones de los equipos, departamentos y personal encargado de velar por el correcto funcionamiento de la Línea.

Existen varias empresas proveedoras de equipos industriales, cada una de ellas se diferencia en precio, calidad y atención postventa. A continuación, se muestra la lista de empresas licitantes en el proceso de selección de equipos para la línea de envasado de aceites:

Equitek: es una compañía mexicana con experiencia en diseño y fabricación de maquinarias para empaque, especializados en equipos de envasado para líquidos, pastas, polvos y granulados en envases rígidos, así como en

sistemas de taponado y etiquetado de los mismos.

KRONES: es una empresa alemana con conocimientos especializados en desarrollador y fabricar máquinas y líneas completas bajo rigurosas normas de calidad, para los sectores de ingeniería de procesos, técnica de llenado y embalado.

Olmos: es una empresa española fabricante de equipos industriales y sistemas de llenado rotativo de líquidos y sólido.

La empresa que resulto ser más viable en relación precio–calidad y también, debido a que pertenece al listado de proveedores corporativos de La Empresa, fue la compañía alemana KRONES. La cual ofreció los equipos que más se adaptan al proyecto según las especificaciones técnicas, en conjunto con la asesoría, mano de obra especializada en resolver cualquier inconveniente (en Venezuela) y garantía del servicio necesario para el correcto desempeño de la línea de envasado en los primeros años. De igual forma se elaboró el plan de producción esperado, en conjunto con las paradas por mantenimiento programadas, según las especificaciones de la Empresa proveedora de los equipos.

4.2.1. Localización:

La localización geográfica de una empresa en una determinada localidad, ciudad, municipio zona o región, es un factor estratégico, vital para la viabilidad de la misma con respecto al caso estudio. La propuesta para la implementación de la línea de envasado de aceite semisintético 5W20 y 5W30 tiene lugar en las instalaciones de la Planta de ensamblaje de vehículos de Ford Motor de Venezuela, ubicada de manera estratégica en la Av. Henry Ford de la Zona Industrial II, en Valencia, estado Carabobo. Localidad en la cual la Corporación logro detectar 50 años atrás un foco potencial de crecimiento y desarrollo, además de tratarse de una zona con fácil acceso a los canales de distribución a nivel nacional.

Debido a que la línea de envasado estará ubicada dentro de la Planta de Ensamblaje de vehículos de Ford Motor de Venezuela S.A., surge la necesidad de, evaluar las áreas disponibles para la instalación de la misma y posteriormente, diseñar la redistribución que se deberá realizar a fin de lograr la mejor disposición física de los elementos que constituirán la línea para lograr que los equipos y colaboradores trabajen de manera más eficiente desde el punto de vista de costos y segura, desde el punto de vista de satisfacción para el personal, tomando en cuenta factores como: espacios necesarios para los movimientos, almacenamiento, colaboradores directos e indirectos, riesgos y enfermedades profesionales, incrementación de la productividad, optimización del espacio y evitar retrasos en la línea de producción.

4.2.2. Instalaciones de la Planta:

La planta de ensamblaje de Ford Motor de Venezuela, cuenta con una infraestructura de 416.234 metros cuadrados, distribuidos según las áreas a las que se encuentren designadas (producción, gerencia, almacenes, talleres, etc.). Actualmente debido a los bajos niveles de producción de vehículos, la planta cuenta con algunas áreas de trabajo disponibles.

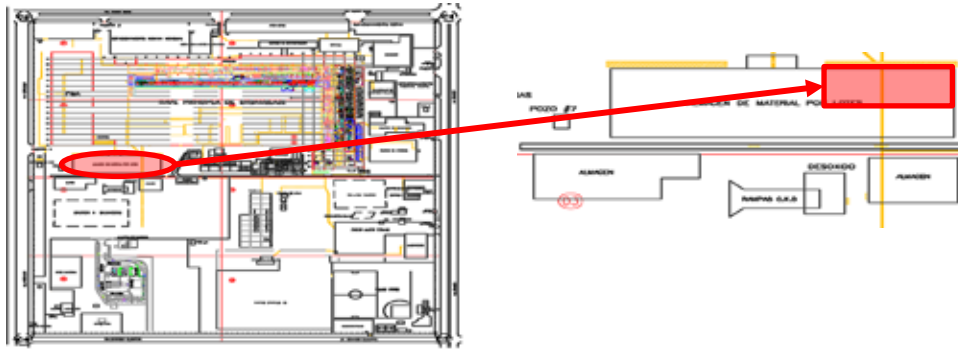
En este momento se encuentran disponibles tres áreas identificadas por la gerencia como potenciales para la implementación de la línea de envasado de aceite en las instalaciones de Ford Motor de Venezuela, las cuales son:

Almacén de Material por Lotes:

Denominada así, ya que durante los periodos de tiempo en los cuales la Corporación gozaba de una producción alta, esta área se utilizaba para almacenar materia prima e insumos para la fabricación de los vehículos y el control logístico que se ejercía sobre esta área radicaba sobre los lotes, actualmente se encuentra en desuso y cuenta con un espacio disponible de 142 metros cuadrados, servicio de luz y agua, un nivel de ruido alto debido a su localización en la Planta y el manejo de materiales

en el área no resulta complicado. Su ubicación en la Empresa puede ser apreciada en el siguiente Layout:

Imagen N°1: Ubicación Almacén de Material por Lotes.

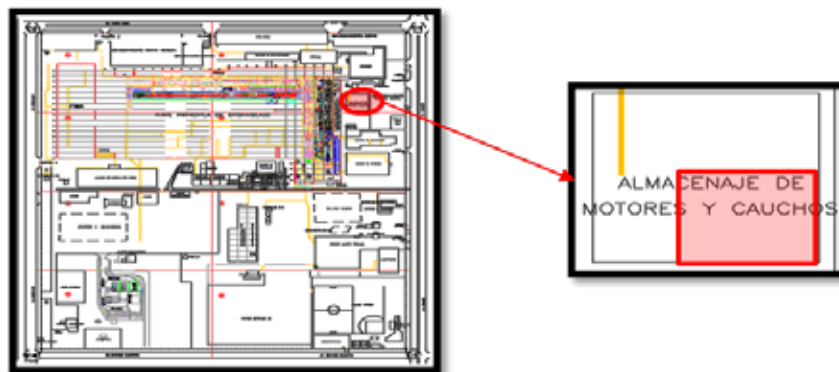


Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Almacén de Motores:

Al igual que el área definida anteriormente, durante los periodos de producción alta de la Empresa, en este almacén se resguardaban cauchos y motores. Es un área que cuenta con un espacio disponible de 211 metros cuadrados, cuenta con todos los servicios, fácil acceso y el manejo de materiales en el área resulta fácil. Su ubicación en la Planta de ensamblaje se puede apreciar en el siguiente Layout:

Imagen N°2: Ubicación Almacén de Motores.



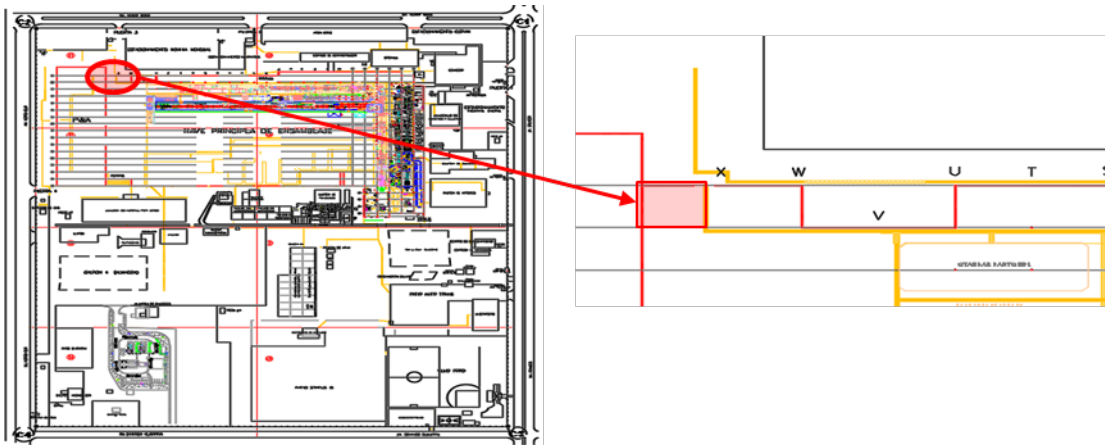
Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Almacén temporal de residuos:

En esta área, anteriormente se realizaba la recolección de plástico, cajas y otros desechos para su posterior reciclaje, cuenta con un espacio disponible de 257 metros

cuadrados, no posee servicios, requiere de obra civil para la adecuación de las instalaciones para la instalación de la línea de envasado de aceite, el nivel de ruido es medio debido a la localización de la misma en la Planta y el manejo de materiales resulta sencillo en esta área. Su ubicación en la Empresa puede ser apreciada en el siguiente Layout:

Imagen N°3: Almacén temporal de residuos



Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Debido a que las tres áreas disponibles son consideradas por la gerencia como potenciales para la instalación de la Línea, se procedió a realizar la selección a través del “Método de los Factores Ponderados”, en el cual se identificaron los factores relevantes de localización y la importancia relativa de cada uno. Considerando una ponderación del 1-10, escala establecida por la gerencia, posterior a una reunión de alineación con los expertos en el funcionamiento de los equipos y el equipo de ingeniería del proyecto. Para ponderar, la puntuación total de cada alternativa es el resultado de la suma de los productos entre la puntuación de cada uno y el porcentaje de importancia relativa de cada factor. Los factores que fueron definidos como prioritarios para realizar la evaluación de la localización fueron los siguientes:

- **Espacio Disponible:** Permite conocer el tamaño o las dimensiones del área que se encuentra en desuso, viene dada en metros cuadrados.

- **Servicios:** Evalúa la disponibilidad de servicios públicos como lo es: luz y agua y servicios privados lo son: el internet y línea telefónica.
- **Obra Civil Requerida:** Evalúa la condición civil del área y busca básicamente definir la cantidad de arreglos que esta requiere para que se encuentre óptima para instalación e inicio de operaciones de la línea de envasado de aceite automotriz.
- **Accesibilidad:** Define el grado en el que una persona, equipo o medio de transporte utilizado en la planta pueda visitar o acceder al área en cuestión.
- **Ruido:** Evalúa el área de manera acústica y define el nivel de ruido y si es apto para los operadores.
- **Manejo de Materiales:** Define el grado en el que una persona a través de la manipulación de equipos de carga y transporte puede realizar las actividades correspondientes al movimiento, almacenamiento, distribución, consumo y desecho de la mercancía presente en el área.

$$\begin{aligned}
 & \text{Puntuacion Total}_A = \\
 & = (5 \times 0.30) + (6 \times 0.30) + (8 \times 0.15) + (4 \times 0.10) + (2 \times 0.05) + (9 \times 0.10) \\
 & = 5.9
 \end{aligned}$$

Tabla N°8: Tabla de importancia relativa

Factores	Importancia Relativa (%)	Alternativas		
		Almacén de producto por Lote (A)	Almacén de Motores y Cauchos (B)	Taller de Latonería (C)
Espacio Disponible	30	5	7	9
Servicios	30	6	10	0
Obra Civil Requerida	15	8	8	2
Accesibilidad	10	4	8	4
Ruido	5	2	7	3
Manejo de Materiales	10	9	9	9
Puntuación Total		5.9	8.35	4.45

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

La puntuación más alta refleja el área potencial a ser utilizada para la instalación de la Planta. La ponderación fue realizada por un equipo de expertos en la Empresa. Una de las áreas tentativas se trata del Área de Almacén para Cauchos y Motores, sin embargo, en caso de una posible redistribución la alternativa (A) sería la segunda más atractiva para la instalación de esta línea de producción.




4.2.3. Áreas de la línea de envasado de aceites

Las áreas asignadas para el correcto desempeño de la línea de envasado de aceite serán consideradas para el estudio de distribución de la misma, dicha distribución estará constituida por las siguientes áreas:

- Área de recepción de materia prima: En dicha área de fácil acceso, se encontrarán los contenedores para la recepción de los materiales directamente relacionados al proceso, como los envases, tapas, etiquetas y cajas.
- Área de producción: El área de producción contendrá los equipos y el personal necesario para el proceso de llenado de botellas. Entre los equipos más destacados se encuentra la llenadora, la tapadora y etiquetadora. Encargadas de envasar, tapar y etiquetar las botellas de aceite en forma automatizada. Luego las botellas pasarán por un sensor de botellas llenas que medirá el volumen y rechazará la botella si se encuentra fuera de especificaciones, mientras que el proceso de encajonado y paletizado se llevará a cabo en forma manual.
- Aseguramiento de la calidad de llenado: Durante el proceso de llenado y tapado de botellas se procederá a extraer una muestra de cada lote de producción, a fin de evaluar y velar que el torque de sellado y volumen se encuentre dentro de las especificaciones establecidas por la marca Motorcraft.
- Área de equipos auxiliares: En esta área se ubicarán equipos tales como: carruchas, cestas y transpaletas. Todos estos equipos son necesarios para la manipulación de la materia prima y elementos relacionados en forma indirecta

al proceso:

Tabla N°9: Equipos Auxiliares.

Equipo	Descripción	Imagen referencial
Carrucha	Dos carruchas (ya existentes) con una capacidad de carga hasta 80 kg serán designadas para la línea de envasado de aceite, de tal forma que permita a los trabajadores cubrir cualquier tipo de necesidad de desplazamiento de carga inferior al peso descrito.	
Transpaleta	Para el proyecto será designado un carro transpaletas eléctricos, con el fin de facilitar el manejo y transporte de las paletas de barriles y otros suministros a la línea. Específicamente de la marca Yale, modelo MP20X con una carga máxima de 2 ton y una elevación de 20 cm.	
Cestas	Dos cestas plásticas con ruedas (ya existentes) con capacidad de 200 litros serán designadas a la línea para el manejo de la materia prima relacionada al proceso, tales como tapas y envases.	

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

- Área de mantenimiento: Como prioridad de llevar a cabo el mantenimiento de los equipos en forma correcta, éste área contara con las herramientas, repuestos y personal técnico encargado de velar por el correcto funcionamiento de cada una de las partes involucradas al proceso:

Tabla N°10: Equipos del área de mantenimiento.

Equipo	Descripción	Imagen referencial
Caja de herramientas con ruedas	Una caja de herramientas con ruedas será designada para el asistente de mantenimiento. Dicha caja contendrá todas las herramientas necesarias para acceder y desarmar cualquier equipo según el manual de procedimiento.	
Prensa hidráulica:	Una prensa hidráulica marca Urrea Armz de 10 toneladas estará dispuesta a ser utilizada para el cambio de rodamientos y de los equipos y otros usos dentro del área de mantenimiento.	
Engrasadora neumática	Para lograr una lubricación efectiva, se dispondrán de una engrasadora marca Arco de 60 litros con ruedas, dentro del área de mantenimiento, la cual será utilizada según el plan de lubricación de los equipos proporcionado por el fabricante KRONES.	
Mesa de trabajo	Una mesa de trabajo para el área contara con los equipos y herramientas de mayor tamaño que no estarán dentro de las cajas de herramientas, así como: taladro, torquímetro, llaves de gran tamaño, sargentos, llaves de tubo, prensa y herramientas cortantes.	
Rack de almacenamiento	Un rack de almacenamiento asignado al área permitirá disponer de los repuestos más utilizados en la parte inferior del mismo, y los de baja rotación serán ubicados en la parte superior.	

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

- Área de ambiente y desechos peligrosos: Debido a que el aceite es considerado

como un desecho peligroso por su alto grado de contaminación en suelos, agua y enfermedades crónicas causadas por la inhalación de los vapores desprendidos. Se debe proceder a ser tratado de una forma específica de acuerdo a la Ley de Ambiente. En esta área contará con un equipo que velará por la correcta manipulación y almacenaje del aceite (en un área externa a la línea), y derivados para poder ser desechados en forma segura a través de la empresa encargada de su disposición final. Cabe destacar que ambiente también velará por disponer de kits antiderrame de aceite que contendrán arena en sacos, un contenedor plástico y una pala, todo esto con el fin de controlar un derrame y garantizar la salud y seguridad de los trabajadores y el ambiente.

- Almacén General: El proceso de almacenaje final será llevado a cabo a través del proceso de paletizado manual el cual consiste en dos operarios encargados de armar las cajas, introducir doce litros de aceite en cada una, sellarlas con cinta plástica y colocarla en la paleta, hasta alcanzar un total de 72 cajas por paleta. Para luego dar paso a la manipulación del producto a través del uso del montacargas asignado.

4.3.4. Distribución de la línea de envasado.

Desde el punto de vista de distribución de la línea, se encuentra el área de recepción y almacén de materia prima, la cual estará ubicada en el inicio del área de llenado. En dicha área se encontrarán los envases en presentaciones de 1 litro y las tapas necesarias para el sellado. Posteriormente en el área de lleno, la linealidad del proceso se verá reflejada según las especificaciones técnicas de los equipos, es decir, el proceso de llenado de botellas se realizará en forma continua y semiautomática para efectos de esta propuesta.

Luego del llenado se realizará el proceso de tapado y etiquetado (en forma automática) para posteriormente ser colocadas en cajas de presentaciones de 12 litros (en forma manual). Por último, se procederá a paletizar y despachar el producto a la

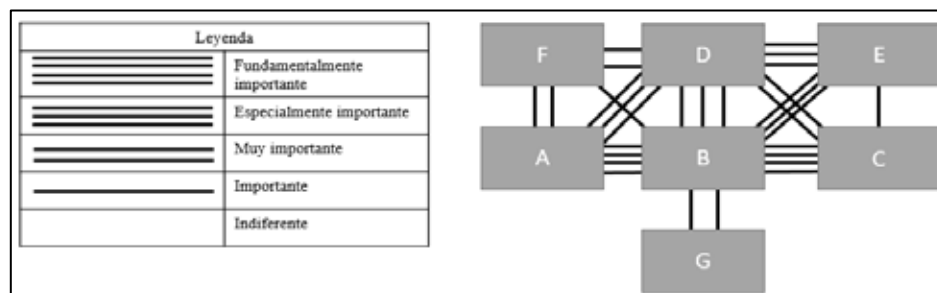
salida de la línea, facilitando el acceso al montacargas. Cabe destacar que el área de aseguramiento de la calidad de llenado estará ubicada en las proximidades del área de almacén de producto, debido a que es indispensable asegurar la calidad del envasado y etiquetado para efectos de la Marca.

El área de mantenimiento estará ubicada en los alrededores de la línea, con esto se hace referencia a que se desarrolle el proceso en forma correcta y permitiendo el fácil acceso a las herramientas, repuestos y equipos.

En función de determinar la distribución de la línea de envasado de aceite, se procedió a elaborar un diagrama de relaciones entre las áreas o departamentos a considerar para el correcto desenvolvimiento de las actividades dentro de la misma. En la siguiente figura se puede apreciar la relación de importancia entre los departamentos, la importancia indica la necesidad de que ambas áreas se encuentren cerca. Entre las áreas de la Línea se encuentran:

- A. Área de recepción de materia prima.
- B. Área de producción.
- C. Área de aseguramiento de la calidad de llenado.
- D. Almacén general
- E. Equipos auxiliares
- F. Área de ambiente y desechos peligrosos
- G. Mantenimiento

Imagen N°4: Diagrama de relaciones.



Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

El área de recepción de materia prima esta designada para surtir el material correspondiente a la producción del día a la línea. Es por ello que se considera fundamentalmente importante que dicha área se encuentre en las cercanías del proceso productivo y que, a su vez, guarde una relación especialmente importante con el almacén general en donde se almacenará la materia prima y producto terminado. También, existe una relación muy importante con el área de ambiente y desechos peligrosos por la necesidad de mantener el área bajo condiciones ambientales adecuadas.

El área de producción está directamente relacionada con el área de calidad debido a que es fundamentalmente importante mantener el proceso bajo control y dentro de los parámetros establecidos por Motorcraft. A su vez, el área de producción posee una relación importante con el área de ambiente y desechos peligrosos, debido a que, dadas las condiciones del proceso, el aceite es considerado como un gran contaminante de suelos y agua. Por lo que es indispensable mantener el área bajo condiciones de trabajo adecuadas. El área de producción de igual forma está relacionada de forma muy importante con el área de mantenimiento, debido a que ante cualquier parada de planta no planificada, el equipo de mantenimiento debe actuar para evitar fallas mayores. Por último, el área de producción guarda una relación especialmente importante con el área de equipos auxiliares y almacén general para enviar el producto terminado a ésta última.

El área de aseguramiento de calidad de llenado guarda una relación fundamentalmente importante con el área de producción por lo motivos antes descritos. También, se considera muy importante la relación entre calidad y almacén general debido a que los insumos deben ser inspeccionados con formatos de aseguramiento de calidad. La relación entre calidad y equipos auxiliares es importante debido a que puede surgir cualquier necesidad de apartar producto no conforme o tomar grandes volúmenes de muestras para inspecciones de calidad.

Se considera especialmente importante la relación existente entre el almacén general y el área de equipos auxiliares para poder realizar el correcto manejo de materiales. A su vez, es muy importante la relación entre el almacén general y el área de ambiente y desechos peligrosos, para actuar ante cualquier derrame de aceite dentro del mismo.

Luego de realizar el diagrama de relaciones o departamentos, se procedió a elaborar el Layout en 2D para representar virtualmente la ubicación de los equipos y departamentos en la línea de envasado de aceite (Ver Layout anexo C).

4.2.5. Capacidad Instalada:

La línea de envasado de aceite automotriz de tipo semisintético SAE 5W20 y 5W30 de la empresa Ford Motor de Venezuela S.A, iniciará operaciones una vez hayan sido instalados los equipos, capacitado al personal y realizado todas las pruebas pertinentes con respecto al proceso productivo. La capacidad de producción de dicha línea diseñada por la empresa KRONES, es de aproximadamente 819.000 litros de aceite anual, y aunque es la línea con el volumen de producción más bajo ofrecida por la Empresa, será lo suficientemente grande como para acoplarse a un plan de producción creciente. Permitiendo satisfacer el mercado meta de la Corporación, el cual está conformado por aproximadamente 22.196 vehículos con años de fabricación comprendidos entre el 2013-2017, lo que se traduce en un mercado potencial de 118.120 litros por año.

Considerando, solamente los vehículos que utilizan estos dos tipos de aceite (Semisintético SAE 5W20 y 5W30), asumiendo un promedio en uso de 5 litros de aceite por vehículo y al menos un servicio de cambio anual, con tendencia a crecer debido al incremento del parque automotor (producción nacional e importación de vehículos Ford). Será posible alcanzar este volumen de producto trabajando tan solo 1 turno diario, 5 días a la semana con una jornada efectiva de 7.5 horas/día.

Tomando en cuenta el tiempo correspondiente a las paradas programadas por

mantenimiento preventivo y limpieza de los equipos que se encuentran operando, a fin de prolongar su vida útil y mantenerlos en buen estado. El surtido de materia prima hacia la línea y las adecuaciones de la línea entre las corridas de los diferentes tipos de aceite a envasar, ya que, al tratarse de fluidos distintos, una vez terminada una corrida se debe proceder a purgar el equipo y preparar de nuevo la puesta a punto.

Con base en esas premisas y considerando un volumen de producción considerablemente bajo (aproximadamente 45 botellas por hora), durante el primer año, el plan de producción estará diseñado para abastecer el 100% de la demanda, con una proyección que se adecua a los requerimientos del mercado, en el caso estudio tiene tendencia a disminuir en volumen, en promedio 46% anualmente. Sin embargo, la línea tendrá capacidad instalada para abastecer el 100% del mercado meta de la corporación, lo que le permitirá adecuarse en un futuro a cambios en el plan de producción y diversificación del catálogo de productos a envasar por Ford Motor de Venezuela S.A. es de resaltar que durante el primer año de operaciones la línea estará trabajando por debajo de su capacidad instalada, generando un volumen de 45.902 litros de aceite, de los cuales un 30% corresponde a litros de aceite de tipo semisintético 5W30, especificación API SN (13.771 litros al año) y el remanente a litros de aceite de tipo semisintético 5W20, especificación API SN (32.131 litros al año), para ello, se tomara como alternativa corridas de producto intermitentes, en las cuales se procederá a envasar aceite de tipo semisintético 5W20 los primeros 14 días hábiles de cada mes y los 6 días restantes, se procederá a envasar aceite de tipo semisintético 5W30, hasta cumplir con el volumen meta del año.

La capacidad instalada de los equipos no necesariamente regirá la capacidad total de línea. Debido a que es un proceso semiautomático, es importante identificar los cuellos de botella presentes delimitados principalmente por las operaciones manuales. En la alimentación de la línea se encontrará el primer cuello de botella existente, debido a que un operador estará encargado de suministrar los envases en presentaciones de 1 litro y supervisar las maquinas tapadora y etiquetadora para evitar

paradas no programadas, solicitando al equipo de materiales suministrar las cestas con la materia prima requerida.

El cuello de botella que limitará la capacidad de la línea se encuentra en el área de encajonado y paletizado debido a que será realizado de forma manual por tres operarios encargados de armar las cajas, llenarlas, sellarlas y colocarlas en paletas para su posterior manipulación. Aunque el número exacto de la capacidad será obtenido una vez puesta en marcha la línea, se puede determinar un número aproximado que dependerá, de la correcta inducción y disposición del operario ubicado en el área de paletizado.

Se estima que la capacidad semanal para efectos del primer año será de aproximadamente 2 paletas de 72 cajas, que contienen 12 litros cada una, el cual es un número que se asemeja directamente con la producción máxima diaria estimada para el primer año.

4.2.6. Plan de producción estimado durante los años de estudio:

Durante el primer año de operaciones de la línea, se estima una producción de 45.902 litros de aceite semisintético totales equivalentes a un 100% de la demanda total estimada, de los cuales un 70% será aceite semisintético tipo 5W20 y el remanente 5W30, es importante destacar que estas cifras fueron establecidas una vez analizada la demanda de estos productos a nivel nacional, es importante destacar, que en el plan de producción estas cifras se adecuaron de manera anual a la proyección de la demanda. Considerando los porcentajes asociados a la producción de cada uno de los tipos de aceite, se procedió a definir el porcentaje de días hábiles de cada mes que serán destinados al envasado de cada tipo de producto, teniendo como resultado lo siguiente:

$$\begin{aligned}
 \text{Días de Producción}_{5W20} &= 20 \text{ días} \frac{\text{ábiles}}{\text{mes}} \times 70\% = 14 \text{ días} \frac{\text{ábiles}}{\text{mes}} \\
 \text{Días de Producción}_{5W30} &= 20 \text{ días} \frac{\text{ábiles}}{\text{mes}} - 14 \text{ días}_{\text{Producción } 5W20} \\
 &= 6 \text{ días} \frac{\text{ábiles}}{\text{mes}}
 \end{aligned}$$

Partiendo de esta premisa, los cálculos necesarios para establecer el plan para el primer año de producción se expresan en la tabla 10. Para el envasado del aceite semisintético de tipo 5W20:

$$\text{Producción año 1} = 45.902 \text{ litros/año}$$

$$\text{Producción año 1}_{5W20} = 45.902 \times 70\% = 32.131 \text{ litros/año}$$

$$\text{Producción mensual}_{\text{año 1}} = \frac{\text{Producción}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{12 \text{ meses}} = 32.131 \text{ litros} \times \frac{1 \text{ año}}{12 \text{ meses}} = 2.678 \frac{\text{litros}}{\text{mes}}$$

$$\begin{aligned} \text{Producción diaria}_{\text{año 1}} &= \frac{\text{Producción mensual}}{14 \text{ días laborales}} = \frac{4.926 \text{ litros/mes}}{14 \text{ días/mes}} \\ &= 191 \text{ litros/día} \end{aligned}$$

Tabla N°11: Plan de Producción Aceite Semisintético SAE 5W20.

Año	Cantidad de Turnos diarios	Jornada Efectiva (horas)	Producción Diaria (litros)	Producción Mensual (litros)	Producción Anual (litros)
2019	1	7.5	191	2.678	32.131
2020	1	7.5	104	1.446	17.351
2021	1	7.5	56	781	9.370
2022	1	7.5	31	422	5.060
2023	1	7.5	17	228	2.733

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018)

Por otro lado, para el envasado de aceite semisintético de tipo 5W30:

$$\text{Producción año 1} = 45.902 \text{ litros/año}$$

$$\text{Producción año 1}_{5W30} = 45.902 \times 30\% = 13.771 \text{ litros/año}$$

$$\text{Producción mensual}_{\text{año 1}} = \frac{\text{Producción}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{12 \text{ meses}} = 13.771 \text{ litros} \times \frac{1 \text{ año}}{12 \text{ meses}} = 1.148 \frac{\text{litros}}{\text{mes}}$$

$$\text{Producción diaria}_{\text{año 1}} = \frac{\text{Producción mensual}}{6 \text{ días laborales}} = \frac{1.148 \text{ litros/mes}}{6 \text{ días/mes}} = 191 \text{ litros/día.}$$

Tabla N°12: Plan de Producción Aceite Semisintético SAE 5W30.

Año	Cantidad de Turnos diarios	Jornada Efectiva (horas)	Producción Diaria (litros)	Producción Mensual (litros)	Producción Anual (litros)
2019	1	7.5	191	1.148	13.771
2020	1	7.5	104	620	7.436
2021	1	7.5	56	335	4.015
2022	1	7.5	31	181	2.169
2023	1	7.5	17	98	1.171

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018)

4.2.7. Planificación estratégica por año de producción:

Tomando en cuenta todos los factores influyentes sobre el plan de producción propuesto, se establecerá una planificación estratégica, que permitirá organizar las actividades que serán realizadas durante los años de estudio del proyecto. Primeramente, al tratarse de una línea de producción en la cual serán envasados dos tipos de productos diferentes surge la necesidad de realizar corridas de productos por separado, por lo que se optó por programar de manera prorrateada la producción de aceite de acuerdo al tipo, tal y como fue explicado anteriormente, un 70 % de los días hábiles de cada mes (14 días) serán destinados al envasado de aceite semisintético de tipo 5W20 y el otro 30% de los días (6 días) serán destinados al envasado de aceite semisintético de tipo 5W30.

Y así sucesivamente hasta lograr alcanzar el volumen meta del año. Por otra parte, considerando las especificaciones del fabricante (ver manual de mantenimiento) del equipo es necesario realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria, por lo que se establecerán tiempos de parada estratégicamente programados para no interferir con el plan de producción propuesto previamente, el total de horas de mantenimiento requeridas durante el año será de 80, el cual es equivalente a 2 semanas laborales. Es importante destacar que, debido a que según el plan de producción se manejarán volúmenes de producción considerablemente bajos, la jornada de mantenimiento preventivo serán realizadas durante la jornada diurna y estarán pautadas de manera estratégica a fin de no interferir o afectar el plan de producción preestablecido. (Ver Anexo B)

4.2.8. Manual de Mantenimiento Preventivo de Equipos:

Tomando en cuenta las especificaciones de los equipos y maquinarias que tendrá la línea de envasado y considerando las recomendaciones de los fabricantes, se estableció un plan de mantenimiento preventivo que permitirá conservar los equipos en óptimas condiciones, manteniendo la productividad y evitando las paradas no

programadas por fallas de los equipos, el plan de mantenimiento se divide en 3 renglones principales:

- **Mantenimiento General:** Comprende todos los elementos que deben ser chequeados a grosso modo.
- **Mantenimiento Mecánico:** Comprende la revisión de elementos más propensos al desgaste o deterioro (poleas, rodillos, perfiles, etc.)
- **Lubricación:** Consiste en la revisión de los puntos de lubricación del equipo, a fin de evitar la fricción entre los componentes de máquina, disminuyendo de manera proporcional el desgaste o deterioro de las piezas. Adjunto en los anexos, se encuentra el formato de mantenimiento correspondiente.

4.2.9. Proceso Productivo:

- **Descarga y Almacenamiento de Materia Prima e Insumos:**

Una vez arribado a la planta de Ford Motor de Venezuela el vehículo de carga con los tambores de aceite, el mismo deberá dirigirse a la zona de descarga de la planta en donde se inspeccionará de manera visual el producto verificando que no exista derrame de aceite y que los tambores se encuentren en buenas condiciones físicas. Es importante destacar que, previo al envío de los tambores de aceite a la planta, el producto que se encuentra dentro de ellos (Aceite Semisintético 5W20 y 5W30) ha sido sometido a pruebas por parte del Dpto. de Ingeniería de Ford Motor Company (Casa Matriz), quienes, tras haber evaluado su rendimiento y calidad en motores de la marca, aprobaron el producto como apto para la utilización en vehículos Ford.

Una vez terminada la inspección visual por parte del personal de logística y manejo de materiales, un operador de montacargas procederá a tomar las paletas con tambores del vehículo y las trasladará hacia el área designada para su almacenaje, el cual según el estándar de La Corporación debe tratarse de un área “anti derrames” en

la cual el producto, es colocado en paletas de madera sobre rejillas de acero inoxidable, que en la parte inferior posee un depósito libre en caso de derrames, todo esto con el fin de facilitar el manejo de sustancias peligrosas en caso de accidentes. El almacenamiento del producto estará dispuesto de acuerdo a la estrategia FIFO (First In, First Out) en conjunto con el plan de producción general, además de contar con ayudas visuales con el objetivo de agilizar la logística de surtido de materia prima a la línea.

En cuanto a la recepción de insumos tales como (Envases de plástico vacíos, Tapas y Sellos plásticos, Etiquetas Frontales y Dorsales y Cajas de cartón), una vez arribados los vehículos de carga con estos productos, se implementara la misma logística de descarga y almacenamiento que con el aceite automotriz, pero se encontraran dispuestos en el almacén de materia prima en Racks con ayudas visuales ordenados de acuerdo al plan de producción y a la planificación estratégica de la corridas de producto.

- **Recepción de Materia Prima e Insumos:**

El proceso productivo tendrá inicio con la recepción de los insumos en la línea, consta básicamente del suministro de aceite para motores automotrices Motocraft 5W20 o 5W30 semisintético, el cual será surtido de acuerdo al plan de producción y a la planificación de corridas de producto que se estableció. El mismo, será adquirido por la planta en tambores (presentación que contiene 208 litros) y deberá ser surtido a la máquina llenadora para el posterior dosificado de los envases. Por otra parte, los envases plásticos vacíos se dispondrán al inicio de la línea en un carro o cesta de facilidad, las tapas plásticas y su respectivo sello serán colocados en un orientador de tapas que se encontrará directamente conectado a la máquina tapadora y sincronizada con la línea de producción.

Las etiquetas adheribles frontales y dorsales, que serán adquiridas en rollos serán colocados en los carretes de la etiquetadora respectivamente. Las cajas de cartón en las

cuales serán empacados los envases de aceite por docena se encontrarán dispuestas al final de la línea, luego del punto de inspección

- **Llenado:**

Durante el proceso de llenado, la llenadora se encargará de dosificar 946 cm³ (el cual es el contenido neto estandarizado haciendo referencia a 1 litro de aceite) de fluido a cada uno de los envases plásticos a través de los cabezales volumétricos por los cuales fluye el producto viscoso, el equipo estará programado para llenar tantos envases dicte el plan de producción por unidad de tiempo.

- **Tapado:**

El proceso de tapado consta básicamente del posicionamiento de la tapa sobre la boquilla de cada uno de los envases, a través de un orientador de tapas mientras los mismos se encuentran pasando por la línea a través de la banda transportadora.

- **Sellado:**

Posterior al proceso de tapado, la maquina selladora se encargará básicamente de ejercer presión sobre la tapa que se encuentra posicionada en la boquilla de cada una de las botellas, para crear vacío en el envase.

- **Etiquetado:**

El proceso de etiquetado consta de dos etapas (etiqueta frontal y dorsal) en las cuales el equipo se encarga de posicionar y aplicar las etiquetas auto adheribles en ambas caras del envase.

- **Empacado:**

El proceso de empacado es una actividad netamente manual que es realizado por el Operario, quien una vez terminada la última inspección de calidad deberá tomar 12 botellas del producto y lo colocarlas de manera ordenada dentro de una caja de

cartón que debe ser armada por el mismo anticipadamente, posterior a eso, debe proceder a sellar la caja y verificar la calidad del producto terminado certificando el proceso.

- **Paletizado:**

Una vez empacados los envases en cajas de cartón, una paleta de madera con estabilizador de movimiento será elevada a la altura de la banda transportadora para ubicar las cajas de manera fácil y ergonómica para el operario, cada paleta llevará 72 cajas de 12 litros cada una.

Una paleta contendrá filas 6 de 12 cajas de aceite para un total de 72 cajas, por consiguiente, el peso de la paleta será aproximadamente de 889 kilogramos.

- **Almacenamiento:**

Esta operación tiene lugar una vez que el proceso productivo ha llegado a su última etapa, consta básicamente de transportar la paleta con las cajas de aceite hacia el almacén general, para su posterior distribución. En caso de los residuos generados en el proceso productivo, estos serán tratados por el área de desechos peligrosos para su correcto manejo, almacenamiento temporal en un área externa a la línea y disposición final a través de la empresa contratada.

4.2.10. Maquinaria y Equipos.

Para la selección de los equipos y maquinaria se seleccionó como proveedor a KRONES, quien estará encargado del diseño, manufactura e instalación de los equipos que conformaran la línea de producción (llenadora, tapadora, selladora, sistema de error proofing de llenado y etiquetado) bajo las especificaciones de la corporación, adicional a eso, se encargará de realizar el entrenamiento y adiestramiento necesario al personal que operará en el área. Es importante destacar que se contará con tecnología automatizada, lo cual evitará los trabajos disergonómicos a los operarios, sin embargo,

las actividades como: la inspección, el empaqueo y el suministro de envases vacíos a la línea se realizará de manera netamente manual. Durante el proceso productivo las operaciones de llenado, tapado, sellado y etiquetado frontal y dorsal serán realizados por equipos automáticos, dichos equipos tendrán una capacidad instalada de 9000 botellas por día, a fin de poder satisfacer la demanda de aceite automotriz de tipo 5W20 y 5W30 del mercado meta Ford.

- **Llenadora:** La envasadora automática, KRONES WEIGHFILL-2.160-24-283 consta de una cantidad de 4 válvulas llenadoras y un paso 283 mm, con velocidad variable (7 botellas por minuto). Dicha llenadora posee sistema de ejecución de seguridad, un PLC de pantalla táctil, 10 pulgadas con interfaz de documentación en línea y posibilidades de realizar mantenimiento a distancia mediante un cable de conexión Ethernet.

Imagen N°5: Llenadora Krones



Fuente: Díaz y Rodríguez (2018)

- **Tapado y Sellado:** El modelo KRONES CAPPER1-SV-720-8-283 posee 4 cabezales taponadores con un diámetro del círculo primitivo de 720 mm y paso de 283 mm. En el área de enroscado se encontrará un elevador mecánico de tapones, 0,4 metros cúbicos junto con un transportador horizontal de tapones, longitud = 3.000 mm. Para el elevador mecánico de tapones clasificador

centrífugo con soporte propio en el suelo y cubierta en material inoxidable de la parte superior de la taponadora (contra productos corrosivos). Además de contar con un sensor detección de "Hay tapón".

Imagen N°6: Tapadora Krones



Fuente: Díaz y Rodríguez (2018)

- **Etiquetado:** El sistema de etiquetado consta de dos cabezales con dos carretes respectivos en donde se encuentran posicionados los rollos de etiquetas, dichos cabezales cuentan con sensores visuales que le permiten ubicar las etiquetas adheribles sobre las botellas a medida que las mismas pasan a través de la banda transportadora.

Imagen N°7: Etiquetadora Krones:



Fuente: Díaz y Rodríguez (2018)

4.2.11. Equipos Auxiliares.

Los equipos auxiliares permitirán el correcto manejo de cada uno de los insumos relacionados directamente con el proceso de envasado de aceite semisintético. Uno de los equipos que se utilizarán para la carga y manipulación de las paletas, serán los montacargas, específicamente dos, existentes ya en la empresa. Uno designado para el área de insumos y recepción de materia prima y otro asignado al despacho de producto terminado, los cuales podrán variar y trabajar en conjunto según los requerimientos de producción.

Otro de los equipos a ser utilizados serán los carros eléctricos pertenecientes a la Empresa antes mencionados. Dichos carros permitirán la manipulación en menor escala de los insumos y podrán circular por los pasillos de la línea de envasado.

4.2.12. Suministros de la planta.

Una de las ventajas de realizar la instalación de la línea dentro de la planta, es la facilidad a los servicios como el agua, la energía eléctrica, el internet, las líneas telefónicas y la iluminación. Cabe resaltar que dentro del almacén en cuestión existe accesibilidad a estos servicios.

4.2.13. Seguridad.

Debido a que el proceso productivo en general, consta del manejo de una sustancia considerada peligrosa, por su alto grado de inflamabilidad y contaminación, se considera indispensable la implementación de extintores grado B y duchas de seguridad. El área debe contar con equipos de seguridad industrial que se encuentren dispuestos de manera estratégica en la línea, al momento de cualquier emergencia o derrame de fluido. Dentro de los equipos de protección personal para los operarios de la línea se encuentran:

Tabla N°13: Plan de Producción Aceite Semisintético SAE 5W20.

Equipo	Descripción	Imagen referencial
Guantes de recubrimiento en nitrilo	El nitrilo es un material sintético resistente a ciertos productos químicos, entre ellos, el aceite. Los guantes de este tipo son desechables una vez que han sido contaminados.	
Botas de seguridad antideslizantes	Las botas de seguridad antideslizantes son un tipo de calzado que pretende proteger al trabajador de posibles lesiones causadas por golpes o productos químicos.	
Lentes de seguridad	Los lentes de seguridad son un tipo de anteojos protectores en los cuales su función radica en evitar el contacto de objetos con los ojos o algún producto químico.	
Casco de seguridad	El casco de seguridad se utiliza para resguardar la cabeza del trabajador de golpes mecánicos y accidentes.	

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018)

4.2.14. Logística y Señalización.

El área debe poseer sus respectivas señalizaciones correspondientes a las áreas de seguridad, duchas de seguridad, vías de escape, extintores, alarmas y normas de ingreso a la línea. Adicional a eso todo lo que sea producto inflamable o sustancia peligrosa debe estar debidamente identificada con su rombo de seguridad, por otra parte, el manejo de los desechos generados por esta línea, tales como: aceite vertido en el suelo, materiales contaminados de aceite y equipos de protección personal contaminados deben ser manejados con suma cautela, ya que poseen una disposición final distinta a la de los desechos comunes y corrientes. Es por ello que se implementara un sistema logístico de manejo de desechos que permita separar los peligrosos de los no peligrosos, además de segmentarlos por su naturaleza agilizando el proceso de disposición final.

4.2.15. Servicios especiales y públicos.

Dentro de los servicios especiales se considera la posibilidad de incluir a una empresa encargada de la disposición final y desecho de las sustancias peligrosas bajo el correcto seguimiento de la Ley Sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos.

Dicha Ley establece que el correcto manejo y desecho de materiales peligrosos debe estar directamente relacionado con la posibilidad de recuperar y reprocesar el producto, con el fin de minimizar el impacto que pueda generar. Además, se resalta la importancia de almacenar de forma temporal los desechos peligrosos bajo condiciones que eviten filtraciones y contacto con el medio ambiente, para su posterior reprocesado para asfalto y afines. La empresa contratada recogerá todos los desechos contaminados del fluido y en conjunto con un equipo de limpieza, velarán porque las áreas circundantes a la línea se encuentren bajo condiciones ideales de limpieza.

4.3. Fase III: Estudio legal, organizacional y ambiental.

En esta fase se señalan y exponen los requisitos legales, aquellas leyes y normas directamente relacionadas con el manejo de sustancias peligrosas. Cada uno de estos aspectos legales, son considerados fundamentales para el correcto desarrollo del proyecto.

4.3.1. Requisitos Legales:

Dentro de los aspectos legales existen un conjunto de permisos, normas y leyes establecidas por Entes del Estado, encargados de velar por el cumplimiento de las regulaciones, según los diferentes métodos para desarrollar actividades económicas.

Los aceites automotrices son considerados sustancias peligrosas dentro y fuera de los procesos productivos, debido a que el grado de contaminación y mecanismos para su eliminación son muy complejos; razón por la que no pueden ser quemados, diluidos o vertidos en el suelo. Incluso el contacto de estos aceites durante el proceso,

puede traer como consecuencia accidentes laborales y enfermedades crónicas.

Para lograr el correcto funcionamiento de la línea de envasado de aceites automotrices, se deben considerar todas las leyes correspondientes a seguridad, manipulación y desecho de sustancias peligrosas. Dichas leyes y permisos se muestran a continuación en conjunto, según los organismos encargados de regularlas:

Ley Orgánica del Ambiente:

La Ley Orgánica del Ambiente tiene por objeto, establecer dentro de la política del desarrollo integral de la Nación, los principios rectores para la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente en beneficio de la calidad de la vida. El aporte de esta Ley, radica básicamente en lo expresado en el Capítulo V (De la Prohibición o Corrección de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente), donde se identifican cada una de las actividades cuya práctica es propensa a degradar el ambiente y los requerimientos de equipos para el control de la contaminación, para aquellas personas que realicen estas actividades. Este capítulo contempla los siguientes artículos:

Artículo 19: Las actividades susceptibles de degradar el ambiente quedan sometidas al control del Ejecutivo Nacional por órgano de las autoridades competentes.

Artículo 20: Se consideran actividades susceptibles de degradar el ambiente:

1. Las que directa o indirectamente contaminen o deterioren el aire, el agua, los fondos marinos, el suelo o el subsuelo o incidan desfavorablemente sobre la fauna o la flora:
2. Las alteraciones nocivas de la topografía
3. Las alteraciones nocivas del flujo natural de las aguas
4. La sedimentación en los cursos y depósitos de aguas
5. Los cambios nocivos del lecho de las aguas

6. La introducción y utilización de productos o sustancias no bio-degradables
7. Las que producen ruidos molestos o nocivos
8. Las que deterioran el paisaje;
9. Las que modifiquen el clima
10. Las que produzcan radiaciones ionizantes
11. Las que propenden a la acumulación de residuos, basuras, desechos y desperdicios.
12. Las que propenden a la petrificación de lagos y lagunas
13. Cualesquiera otras actividades capaces de alterar los ecosistemas naturales e incidir negativamente sobre la salud y bienestar del hombre

Artículo 21: Las actividades susceptibles de degradar el ambiente en forma no irreparable y que se consideren necesarias por cuanto reporten beneficios económicos o sociales evidentes, sólo podrán ser autorizados si se establecen garantías, procedimientos y normas para su corrección. En el acto de autorización se establecerán las condiciones, limitaciones y restricciones que sean pertinentes.

Artículo 22: La autorización prevista en el artículo anterior, deberá otorgarse en atención a los objetivos, criterios y normas establecidas por el Plan Nacional de Conservación, Defensa y Mejoramiento Ambiental.

Artículo 23: Quienes realicen actividades sometidas al control de la presente Ley deberán contar con los equipos y el personal técnico apropiados para el control de la contaminación. La clasificación y cantidad del personal, dependerá de la magnitud del establecimiento y del riesgo que ocasione. Corresponderá al Reglamento determinar los sistemas y procedimientos de control de la contaminación.

Por otra parte, en el capítulo VI de la misma Ley, se encuentran expresadas las sanciones a las cuales serán sometidos los infractores de las disposiciones relativas a la conservación, defensa y mejoramiento ambiental. Las penalidades asociadas al incumplimiento de esta Ley radican en multas, medidas de seguridad y penas privativas de libertad de acuerdo a los términos que establezca esta Ley o las demás aplicables.

Registro de Actividades Capaces de Degradar el Ambiente (RACDA):

Uno de los instrumentos utilizados para hacerle seguimiento y controlar las actividades capaces de degradar el ambiente es el “RACDA” (Registro de Actividades Capaces de Degradar el Ambiente), este permiso es otorgado por el Ministerio del Poder Popular para el Eco Socialismo y Aguas, está fundamentado en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela en conjunto con Tratados y Convenios Internacionales y tiene entre sus objetivos principales “exigir el cumplimiento de las disposiciones legales contenidas en el ordenamiento jurídico ambiental vigente sobre la base de acuerdo y compromisos realizables”. En la definición de términos de este registro se segmenta en dos tipos de RACDA de acuerdo a la actividad que realiza la persona natural o jurídica. Entre los cuales se encuentran:

Generadores de Desechos Peligrosos: Persona natural o jurídica que desarrolla una actividad que genere desechos peligrosos.

Manejadores de Desechos Peligrosos: Persona natural o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las operaciones y actividades comprendidas en el manejo de los desechos peligrosos (almacenamiento, envasado, transporte, tratamiento, eliminación y disposición final).

Debido a que el proceso productivo en cuestión es tipificado por ser “Generador de Desechos Peligrosos” y adicional a eso también se incurrirá en el “Manejo de Sustancias Peligrosas”, se debe realizar el trámite para la obtención de ambos permisos. Es importante destacar que, al tratarse de una nueva instalación, el registro debe ir

acompañado de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) el cual consiste en una evaluación técnico-administrativa que sirve para identificar, evaluar y describir los impactos ambientales que producirá el proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aprobarlo, rechazarlo o modificarlo.

Una vez evaluada la documentación consignada, el Ministerio procederá a realizar una inspección, la cual tendrá como valor esperado la emisión de la Constancia de Inscripción en el RACDA. Para el retiro de esta, deberán ser canceladas 3 UT de acuerdo con lo establecido en el artículo 26 numeral 22, de la Ley de Timbre Fiscal. Con respecto a la autorización necesaria para el manejo de sustancias peligrosas, la misma deberá ser renovada anualmente.

Ley Sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos:

El Ministerio del Poder Popular para el Eco Socialismo (MINEA) rige parte de su función, en base a la “Ley Sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos” publicada en Gaceta Oficial según el número 5.554 de fecha 13-11-2001; en la cual se manifiesta que su objetivo es el de establecer las normas para el uso, manejo, transporte, almacenamiento y disposición final de las sustancias y desechos peligrosos que en ella se regulan, a fin de proteger el ambiente y la salud. Para efectos de ésta Ley, se entiende por material peligroso toda sustancia o mezcla de sustancias que por sus características físicas, químicas o biológicas sea capaz de producir daños a la salud, a la propiedad o al ambiente.

En el apartado de Seguridad, esta Ley establece la disposición de planes de emergencia y de contingencia, diseñados e implementados de conformidad con la reglamentación técnica sobre la materia. Así como también exige el uso de los equipos, herramientas y demás medios adecuados para la prevención y el control de accidentes producidos por sustancias, materiales o desechos peligrosos.

El manejo de sustancias peligrosas establecido por esta Ley, menciona que el diseño y ubicación del lugar de almacenamiento debe ser realizado de acuerdo con la naturaleza de los materiales a ser almacenados. En el caso del aceite, los sitios de almacenamiento de tanques de aceites y lubricantes, deberán tener estructuras de contención para prevenir contaminación en caso de un derrame, estar bajo techo, contar con piso impermeable, sin acceso a alcantarillas o drenajes y estar señalados con letreros de seguridad y advertencia.

En caso de manipulación, los contenedores utilizados para aceites o lubricantes deberán contar con una contención para prevenir derrames, estar libres de corrosión o fugas y contar con bandejas que prevengan el goteo de las válvulas dispensadoras.

En caso de desecho de materiales peligrosos. Éstos no pueden ser vertidos o almacenados de forma permanente. Los materiales peligrosos recuperables podrán ser objeto de comercialización para su procesamiento posterior, siempre y cuando cumplan con las condiciones establecidas en la reglamentación técnica para su uso y manejo.

Norma para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de Desechos Peligrosos.

Por su parte, la “Norma para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos”, publicada según decreto 2635 – 1998. Establece los mecanismos que orientan la correcta gestión de los desechos considerados como materiales peligrosos, con el fin de segmentar el aprovechamiento de los desechos peligrosos en forma de reciclaje, rehúso, tratamiento y disposición final de los mismos.

Entre los artículos destacables de esta Norma, se encuentran:

Artículo 10: Las operaciones de recuperación de materiales peligrosos que conducen a la regeneración, rehúso, reciclado o cualquier otra utilización de los mismos son: para su empleo como materia prima para otros procesos y/o para su utilización

como combustible o cualquier otro medio de producción de energía.

Artículo 11: La recuperación de los materiales peligrosos, sólo podrá llevarse a cabo, si el producto resultante reúne las condiciones sanitarias, de seguridad y de calidad, exigidas por los usuarios directos o por las normas de fabricación existentes. El proceso se realiza en concordancia con las regulaciones ambientales y cumple con las demás regulaciones establecidas para materiales controlados por motivos de seguridad, defensa y usos restringidos.

Artículo 12: Cuando el material peligroso recuperable no esté envasado, ni plenamente identificado o presente contaminación, se exigirá una caracterización donde se determine su factibilidad, como requisito para su recuperación. A tales fines, se harán los análisis necesarios para determinar la inflamabilidad, corrosividad, reactividad y su composición, en función de las materias primas y procesos que le dieron origen. La composición será reportada por lo menos hasta el 0,1% en peso o en volumen, dependiendo si se trata de un sólido o un líquido.

Artículo 13: Adicionalmente a las disposiciones establecidas en los artículos anteriores, a continuación, se establecen las condiciones específicas aplicables a los siguientes materiales peligrosos recuperables:

1. Los aceites lubricantes, aceites de motor y solventes orgánicos podrán ser recuperados para su rehúso, reciclaje o regeneración cuando contengan menos del 10% en volumen de pentaclorofenol, plaguicidas organoclorados o cualquiera de los solventes no halogenados indicados en el punto 6; menos de 1000 ppm de los solventes halogenados que figuran en el mismo punto; menos de 50 ppm de bifenilos o terfenilos policlorados o cualquier otra de las sustancias del Anexo C, indicadas con una X, que no pueda ser removida mediante los procesos de recuperación previstos a utilizar.

2. Los aceites y solventes que presenten niveles de contaminación iguales o superiores a los indicados, podrán ser recuperados para aprovecharlos en la fabricación

de otras sustancias, previa presentación de los documentos que avalen la eficiencia de la tecnología a emplear y el cumplimiento de las normas ambientales vigentes.

4.3.2. Organización de la Empresa:

La estructura organizacional de una empresa, es de vital importancia debido a que permite establecer jerarquías y delegar funciones, optimizando de esta manera el cumplimiento de las actividades y aprovechando al máximo el recurso humano durante la jornada laboral. En el caso de Ford Motor de Venezuela, la Corporación, para el ejercicio de sus actividades habituales (ensamblaje de vehículos) ya cuenta con una estructura organizacional funcional, que reúne Departamentos, dedicados al desarrollo de actividades. El personal que se encargará del desarrollo de las actividades relacionadas con la línea de envasado de aceites, será incorporado a esta estructura (16 personas) y serán distribuidas de acuerdo a sus actividades en los departamentos competentes.

Es importante destacar, que dentro de cada una de las áreas existe un Gerente General quienes tienen como función principal: “velar por el cumplimiento de las actividades que le competen a su Departamento”, para lo que comparte compromiso y cargas laborales con sus Coordinadores y Analistas, lo que le permite ampliar su visión con respecto a la situación en Planta. Por otra parte, estos Coordinadores y Analistas, tienen a su cargo, Operarios de Planta quienes se caracterizan por ser la mano de obra capacitada y encargada del uso de la maquinaria, para la transformación de la materia prima, en producto terminado.

Con respecto al área de almacenamiento, se requiere personal capacitado en logística, gestión y manejo de materiales, esto evitará retrasos o paradas no programada por falta de insumos en la línea y/o permanencia-acumulación de producto terminado en la línea. Basado en la metodología de trabajo “mejora continua” el objetivo principal de este Departamento es optimizar los tiempos de recepción y despacho de los materiales, representando un beneficio/costo positivo para la Corporación.

4.3.3. Descripción de Cargos.

- **Operarios de Línea:** Son aquellos trabajadores que se encuentran en capacidad de manejar las maquinarias y equipos de la Línea, para la transformación de la materia prima e insumos en producto final, agregándole valor durante el proceso productivo. Es importante destacar que previo al inicio de operaciones, el personal que operará en la Línea recibirá un entrenamiento por parte del proveedor del equipo, en este caso (KOSME/KRONES) quienes se encargaran de capacitar al personal para el manejo de los equipos que conformaran la Línea de Envasado de Aceite (Llenadoras, Tapadoras, Selladoras y Etiquetadoras).
- **Supervisor de Línea:** Es el trabajador designado para velar por el correcto cumplimiento de las actividades a lo largo de la Línea. Verifica que los parámetros del equipo (voltaje, presión y temperatura) se encuentren dentro del valor aceptable y adicional a eso, se encarga de velar que la línea esté abastecida de materia prima e insumos en todo momento.
- **Analista de Manejo de Materiales:** Es el trabajador encargado de que el sistema de logística interna para el surtido de materiales de la línea se cumpla al pie de la letra, de acuerdo con el plan establecido por el Departamento de Producción y el manejo en general de los materiales dentro de la Planta.
- **Analista de Seguridad:** Es el trabajador encargado de velar por el resguardo de la integridad física del personal de la Línea, asegurándose que se cumplan las normas de seguridad. Se encarga de cumplir con el protocolo de seguridad al momento de una emergencia y de identificar condiciones inseguras en el área de trabajo, de los operadores y su alrededor. Previo al inicio de operaciones, el Analista de Seguridad debe realizar un estudio de riesgos en el área, para identificarlos ya que, sin su aprobación, no existe la posibilidad de dar inicio a las operaciones de la Línea.

- **Analista de Ambiente:** Este trabajador se encargará de velar por el cumplimiento del Sistema de Gestión Ambiental; por el control de los desechos contaminados con sustancias peligrosas (aceite automotriz), la clasificación de la basura en el área y kits anti derrames, con el fin de mantener el área de trabajo limpia y prevenir que se genere cualquier tipo de contaminación ambiental.
- **Analista de Control de Calidad:** Este personal es el designado para realizar la revisión e inspección del producto terminado. Se encargará de verificar los parámetros de control de manera visual (nivel de llenado, posición de la etiqueta, aspecto físico del envase y si presenta fugas o no por parte de la tapa y el sello), este personal se encuentra en la capacidad de identificar si el producto es No Conforme y rechazar la unidad o el lote, también se encuentra en la potestad de detener la línea de producción para realizar la investigación correspondiente a la No Conformidad.
- **Asistente de Mantenimiento:** Personal designado para realizar el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de los equipos que conforman la línea de envasado, esto implica: revisar, apoyar, limpiar, sustituir, lubricar y evaluar los componentes de los equipos, con el fin de prolongar su vida útil y mantener un funcionamiento óptimo.
- **Coordinador de Compras:** Es el encargado de gestionar el uso de los fondos asignados por la Corporación para la adquisición de la materia prima e insumos para el funcionamiento de la línea de envasado de aceite automotriz. Analiza las órdenes de compra expedidas por otros departamentos en caso de que existan y se encuentra en la potestad de autorizar a un Representante de Compras, a realizar cualquier operación referente a compras en caso de que deba ausentarse.
- **Coordinador de Ventas:** Es el encargado de trabajar en conjunto con el área de Compras y Mercadeo, para determinar la posición de la Empresa, en

términos de presupuesto y expectativas de ventas. Es responsable de mantener al día la información inherente a pedidos y estadísticas de ventas. Atiende consultas telefónicas y correos, conserva registros de las cifras de ventas mensuales y anuales.

- **Mercadólogo:** Es el encargado del manejo de los canales de comunicación atribuidos a la Corporación, identifica las oportunidades dentro y fuera de las redes, crea campañas publicitarias que contribuyan con la promoción de los productos ofrecidos por la Empresa y lleva indicadores que permitan gestionar la información mencionada.

Tabla N°14: Sueldos y Salarios según Descripción de Cargos.

Sueldos y Salarios (BsF)				
Cargo	Cantidad	Sueldo Nominal Mensual	Bonificación por jornada nocturna anual	Sueldo Anual
Operario de Línea	2	12.000.000,00	0	144.000.000,00 c/u
Analista de Manejo de Materiales	1	15.000.000,00	0	180.000.000,00 c/u
Supervisor Línea	1	20.000.000,00	0	240.000.000,00
Analista de Seguridad	1	15.000.000,00	0	180.000.000,00
Analista de Ambiente	1	15.000.000,00	0	180.000.000,00
Analista de Control de Calidad	1	15.000.000,00	0	180.000.000,00 c/u
Asistente de Mantenimiento	1	12.000.000,00	0	144.000.000,00 c/u
Analista de Compras	1	15.000.000,00	0	180.000.000,00
Coordinador de Compras	1	25.000.000,00	0	300.000.000.000
Mercadólogo	1	20.000.000,00	0	240.000.000.000
Coordinador de Ventas	1	30.000.000,00	0	360.000.000.000
Total Sueldos y Salarios				2.472.000.000,00

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

4.3.4. Aportes Legales.

Los sueldos y salarios fijados para el pago de la jornada laboral de los trabajadores están basados de acuerdo a la Ley Orgánica del Trabajo, los Trabajadores y las Trabajadoras (LOTTT). Actualmente el salario mínimo en Venezuela es de BsF. 3.000.000,00 según lo expresado en la Gaceta Oficial Extraordinaria numero 6.383 valida desde el 16 de junio del año 2.018, sin embargo, se han realizado ajustes en torno al salario fijado para cada uno de los trabajadores según sea su cargo, quedando estos sobre el salario mínimo estipulado por la Ley.

- **Bono Vacacional:**

De conformidad con el artículo 192 de la LOTTT, establece que después del primer año de servicio, el trabajador tiene derecho a una bonificación de 15 días de salario, más un día adicional por cada día de trabajo, hasta un máximo de 30 días. Calculo tipo:

$$\text{Bono Vacacional} = \left(\frac{\text{Salario Integral Mensual}}{30} \right) (15 \text{ días} + n)$$

n= Cantidad de días asociada a los años de servicio (Ej.: si son 2 años de servicio entonces n=1)

n<= 15 días.

- **Utilidades:**

La LOTT establece:

Artículo 131:

Las entidades de trabajo deberán distribuir entre todos los trabajadores y trabajadoras, por lo menos, el 15% de los beneficios líquidos que hubieren obtenido al fin de su beneficio anual. A este fin se entenderán como beneficios líquidos, la suma de los enriquecimientos netos gravables y de los exonerados de acuerdo a la Ley de Impuesto Sobre la Renta. Esta obligación tendrá respecto a cada trabajador y trabajadora como mínimo el equivalente al salario de 30 días y como límite máximo el equivalente al salario de 120 días.

Artículo 132:

Las entidades de trabajo con fines de lucro pagaran a sus trabajadores y trabajadoras, dentro de los primeros 15 días del mes de diciembre de cada año o en la oportunidad establecida en la convención colectiva, una cantidad equivalente a 30 días de salario, por lo menos, imputable a la participación en los beneficios o utilidades que pudiera corresponder a cada trabajador o trabajadora en el año económico respectivo de acuerdo con lo establecido en la ley. Calculo tipo:

$$\text{Utilidades: } (n) \times \text{Costo del día de trabajo}$$

n= cantidad de días acordados para el pago de las utilidades, mínimo: 30 y máximo 120

- Prestaciones Sociales:

La LOTTT establece:

Artículo 142

De la garantía y cálculo de las prestaciones sociales, este artículo establece que se protegerán, calcularan y pagaran de la siguiente manera:

- a) El patrono o patrona depositara a cada trabajador o trabajadora por concepto de garantía de las prestaciones sociales, el equivalente a 15 días cada trimestre, calculado en base al último salario devengado. El derecho a este depósito se adquiere desde el momento de iniciar el trimestre.
- b) El patrono o patrona depositara a cada trabajador o trabajadora, 2 días más de salario por cada año, acumulativos hasta 30 días de salarios, calculados en base al último salario devengado.
- c) Al momento de terminar la relación de trabajo por cualquier causa, se calcularán las prestaciones sociales con base a 30 días por año de servicio o fracción superior a los 6 meses calculada al último salario.
- d) El trabajador o trabajadora recibirá por concepto de prestaciones sociales el monto que resulte mayor entre el total de la garantía depositada de acuerdo a lo establecido en los literales “a” y “b” y el cálculo efectuado al final de la relación laboral de acuerdo al literal “c”.

- e) Si la relación de trabajo termina antes de los primeros 3 meses, el pago que le corresponde al trabajador o trabajadora por concepto de prestaciones sociales será de 5 días de salario por mes trabajado o fracción.
- f) El pago de las prestaciones sociales se hará dentro de los 5 días siguientes a la terminación de la relación laboral, y de no cumplirse el pago generará intereses de mora a la tasa determinada por el Banco Central de Venezuela, tomando como referencia los 6 principales bancos del país,

Calculo tipo:

$$Prestaciones Sociales = \left(\frac{5 \text{ días}}{\text{mes}}\right) \times \left(\frac{12 \text{ meses}}{\text{año}}\right) \times \text{Salario diario Vigente}$$

- **Bono de Alimentación:**

El bono de alimentación es calculado de acuerdo al valor de la Unidad Tributaria (UT) la cual tiene un valor actual de BsF. 1.200 de acuerdo con lo establecido en la Gaceta Oficial N° 6383 vigente a partir del 20 junio del año 2018. El cálculo se realiza tomando en cuenta los 30 días del mes, el valor de la UT y un equivalente a 61 UT por mes laborado, este pago no contempla exclusiones de fines de semanas no laborados. Calculo tipo:

$$Bono de Alimentacion = \left(\frac{30 \text{ días}}{\text{mes}} \times 61 \text{ UT} \times \frac{1.200 \text{ BsF}}{\text{UT}}\right) = 2.196.000 \text{ BsF/mes}$$

Tabla N°15: Aportes Legales Anual por Nomina.

Aportes Legales Anual por Nomina (BsF)						
Cargo	Cantidad	Vacaciones	Utilidades	Prestaciones Sociales	Bono Alimentación	Total Aportes
Operario de Línea	2	6.000.000,00	48.000.000,00	24.000.000,00	2.196.000,00	80.196.000,00
Analista de Manejo de Materiales	1	7.500.000,00	60.000.000,00	30.000.000,00	2.196.000,00	99.696.000,00
Supervisor Línea	1	10.000.000,00	80.000.000,00	40.000.000,00	2.196.000,00	132.196.000,00
Analista de Seguridad	1	7.500.000,00	60.000.000,00	30.000.000,00	2.196.000,00	99.696.000,00
Analista de Ambiente	1	7.500.000,00	60.000.000,00	30.000.000,00	2.196.000,00	99.696.000,00
Analista de	1	7.500.000,00	60.000.000,00	30.000.000,00	2.196.000,00	99.696.000,00

Control de Calidad						
Asistente de Mantenimiento	1	6.000.000,00	48.000.000,00	24.000.000,00	2.196.000,00	80.196.000,00
Analista de Compras	1	7.500.000,00	60.000.000,00	30.000.000,00	2.196.000,00	99.696.000,00
Coordinador de Compras	1	12.500.000,00	100.000.000,00	50.000.000,00	2.196.000,00	164.696.000,00
Mercadologo	1	10.000.000,00	80.000.000,00	40.000.000,00	2.196.000,00	132.196.000,00
Coordinador de Ventas	1	15.000.000,00	120.000.000,00	60.000.000,00	2.196.000,00	197.196.000,00
Total Aportes Legales						1.365.352.000,00

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018)

4.3.5. Aportes Patronales

Basado en las cifras expresadas en la tabla anterior, los calculo tipo de los aportes patronales serán efectuados de acuerdo al sueldo básico de los trabajadores, de la siguiente manera:

- **INCES:**

El artículo 10 de la Ley sobre el INCES, establece que el cálculo de este aporte debe ser efectuado de la siguiente manera: el patrono debe aportar una alícuota del 2% del total pagado trimestral de sueldo, salario y remuneraciones de cualquier especie. Calculo tipo:

$$INCES = \left(sueldo \frac{BsF}{mes} \times 3 \text{ meses} \right) \times 0.02$$

- **Fondo de Ahorro Obligatorio para la Vivienda (FAOV):**

Está constituido por el ahorro de los trabajadores y el patrono, que se establece en la Ley de vivienda y habitad (LVH), el aporte equivalente del 3% del salario integral mensual de los trabajadores y se divide de la siguiente manera:

- 1% aportado por el trabajador Calculo Tipo:

$$Aporte\ FAOV_{trabajador} = Sueldo\ Básico \times 0.01$$

- 2% aportado por el patrono. Calculo Tipo:

$$\text{Aporte FAOV}_{\text{patrono}} = \text{Sueldo Básico} \times 0.02$$

Este aporte es depositado a la cuenta del trabajador antes del quinto día de cada mes.

- **Seguro Social:**

El artículo 66 de la Ley del Seguro Social establece que el patrono debe realizar el pago en base al salario mensual del trabajador realizando un aporte que varía desde el 9% hasta el 11% dependiendo de la clasificación de riesgo de la empresa, el caso estudio, el riesgo de la empresa será de 10%, considerando un riesgo medio en el desempeño de las operaciones. Se le descuenta al trabajador otra parte que se calcula basado en el número de lunes que tiene un mes, el monto del sueldo mensual (con un límite de 5 salarios mínimos) y las semanas laborables del año.

Seguro Social

$$= \left(\frac{\text{Sueldo mensual} \times 12 \frac{\text{meses}}{\text{año}}}{52 \frac{\text{semanas}}{\text{año}}} \right) \times (\text{Retencion SSO} \times \text{Lunes del mes})$$

Retención SSO: varía entre 9%-11%

- **Paro Forzoso:**

Se entiende como Faro Forzoso al derecho que tiene el trabajador cesante de recibir por 5 meses, una manutención de 60% del monto que resulte del promedio de salarios de los últimos 12 meses de trabajo, antes de la cesantía. Se calcula en base al salario normal. Los aportes se realizan de la siguiente manera:

- 0.5% aportado por el trabajador. Calculo tipo:

*Paro Forzoso*_{trabajador}

$$= \left(\frac{\text{Sueldo mensual} \times 12 \frac{\text{meses}}{\text{año}}}{52 \frac{\text{semanas}}{\text{año}}} \right) \times 0.005 \times \text{lunes del mes.}$$

- 2% aportado por el patrono. Calculo tipo:

$$\text{Paro Forzoso}_{\text{patrono}} = \left(\frac{\text{Sueldo mensual} \times 12 \frac{\text{meses}}{\text{año}}}{52 \frac{\text{semanas}}{\text{año}}} \right) \times 0.02 \times \text{lunes del mes.}$$

Tabla N°16: Aporte Patronal Anual por Nomina.

Aportes Patronales Anuales (BsF)						
Cargo	Cantidad	INCES	FAOV	SSO	Paro Forzoso	Total Aportes
Operario de Línea	2	2.880.000,00	2.880.000,00	13.292.307,69	2.658.461,54	43.421.538,46
Analista de Manejo de Materiales	1	3.600.000,00	3.600.000,00	16.615.384,62	3.323.076,92	42.138.461,54
Supervisor Línea	1	4.800.000,00	4.800.000,00	22.153.846,15	4.430.769,23	56.184.615,38
Analista de Seguridad	1	3.600.000,00	3.600.000,00	16.615.384,62	3.323.076,92	42.138.461,54
Analista de Ambiente	1	3.600.000,00	3.600.000,00	16.615.384,62	3.323.076,92	42.138.461,54
Analista de Control de Calidad	1	3.600.000,00	3.600.000,00	16.615.384,62	3.323.076,92	42.138.461,54
Asistente de Mantenimiento	1	2.880.000,00	2.880.000,00	13.292.307,69	2.658.461,54	33.710.769,23
Analista de Compras	1	3.600.000,00	3.600.000,00	16.615.384,62	3.323.076,92	42.138.461,54
Coordinador de Compras	1	6.000.000,00	6.000.000,00	27.692.307,69	5.538.461,54	70.230.769,23
Mercadólogo	1	4.800.000,00	4.800.000,00	22.153.846,15	4.430.769,23	56.184.615,38
Coordinador de Ventas	1	7.200.000,00	7.200.000,00	33.230.769,23	6.646.153,85	84.276.923,08
Total Aportes Patronales						554.701.538,46

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018)

Es importante destacar que actualmente no existe una tasa de aumento salarial establecida, sin embargo, tomando en cuenta un promedio de los aumentos salariales decretados por el ejecutivo durante el año 2.017, se fijó una tasa de aumento estimada anualmente. Calculo tipo:

$$Aumento\ Salarial(\%) = \left(\frac{50 + 60 + 50 + 40 + 40}{5} \right) = 48\%$$

- **Constitución de la República Bolivariana de Venezuela:**

Capítulo VII de los derechos económicos:

Artículo 112: Todas las personas pueden dedicarse libremente a la actividad económica de su preferencia, sin más limitaciones que las previstas en esta Constitución y las que establezcan las leyes, por razones de desarrollo humano, seguridad, sanidad, protección del ambiente u otras de interés social. El Estado promoverá la iniciativa privada, garantizando la creación y justa distribución de la riqueza, así como la producción de bienes y servicios que satisfagan las necesidades de la población, la libertad de trabajo, empresa, comercio, industria, sin perjuicio de su facultad para dictar medidas para planificar, racionalizar y regular la economía e impulsar el desarrollo integral del país.

- **Registro Nacional de Productos Envasados – SENCAMER**

Entre la permisología necesaria para el inicio de operaciones de la línea de envasado, se encuentra el otorgado por La unidad de productos envasados de la dirección de Metrología del SENCAMER la cual se encarga de velar por la aplicación, cumplimiento del capítulo de la Ley de Metrología relativa a los productos vendidos sin envases y los productos envasado, la misma establece en su artículo 28, lo siguiente:

No estará permitida la venta de productos previamente envasados, si los envases que los contienen no llevan, en forma indeleble y en lugar visible, la indicación

del contenido nominal neto de sustancia envasada en unidades del Sistema Legal. En los casos de exportación, el Servicio podrá autorizar que se indique el contenido nominal neto en otras unidades.

El Servicio Nacional de Metrología señalará para cada caso, los márgenes de tolerancia admisible entre los contenidos real o efectivo y el nominal indicado, así como el sistema técnico de control de la cantidad de producto envasado. En todo caso, el límite de tolerancia no será mayor al costo del envase.

- **Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT):**

Es una Ley que promueve la implementación del Régimen de Seguridad y Salud en el trabajo, tomando en cuenta: la promoción de la salud de los trabajadores, la prevención de enfermedades ocupacionales, los accidentes laborales, la atención, la rehabilitación si es requerida y la reinserción de los trabajadores. Además, establece prestaciones dinerarias que corresponden a los daños ocasionados por enfermedades ocupacionales o accidentes de trabajo. La última reforma de esta ley fue realizada el 26 de Julio del año 2005 y publicada en Gaceta Oficial número 38.236, la misma se encontrará contemplada dentro de los anexos del trabajo de grado.

- **Norma Venezolana Covenin 1565:1988, Ruido Ocupacional:**

Esta Norma Venezolana fue elaborada bajo los lineamientos del Comité Técnico de Normalización de Higiene, Seguridad y Protección, la misma establece, en líneas generales, los niveles de ruido permisibles para evitar que las personas expuestas al ruido en sus puestos de trabajo sufran de alguna manera deterioro auditivo, pérdida de la concentración o interferencias en la comunicación oral. Además, brinda recomendaciones sobre los niveles de ruido para los locales de trabajo típico, métodos para determinar la exposición de ruido y puntos mínimos de protección auditiva.

4.4. FASE IV: Estudio y Evaluación Económica

La moneda que se utilizara para efectos del estudio y la evaluación económica es el dólar americano (\$), partiendo del hecho de que Ford Motor de Venezuela S.A. cuenta con la autorización para realizar transacciones financieras en esta moneda y tomando en cuenta que la compra de materia prima e insumos importados a través de comisionistas serán hechas utilizando la tasa de cambio paralela, la cual por su volatilidad no permite proyectarla a largo plazo por lo cambiante de su dinámica. Ocasionando de forma directa especulación a la hoja de fijar los precios de ventas, los cuales muchas veces superan el valor real. Adicional a esto, el 100% del capital aportado por los inversionistas será en dólares, motivado a esto, resulta más confiable evaluar de esta manera el comportamiento de la inversión a lo largo de los años de estudio, además de asegurar y respaldar el inicio del proyecto, por otra parte, en los anexos del proyecto se podrá evidenciar la estructura del estudio económico expresada en Bolívares Fuertes (moneda nacional venezolana).

4.4.1. Estudio Económico:

Una vez culminado el estudio técnico caso estudio, se pudo constatar que existe un mercado potencial desatendido por lo que existe una gran oportunidad de inversión con muy altas expectativas, se considera que tecnológicamente no existe inconveniente para la implementación del proyecto por lo que surge la necesidad de realizar ahora un estudio económico que permita determinar el monto de los recursos financieros necesarios para la realización del proyecto, el cual será el costo de operación de la línea, los ingresos que devengara según las proyecciones, y otros indicadores que darán a conocer la rentabilidad del proyecto.

Determinación de la Inversión Inicial:

Está compuesta por un conjunto de desembolsos, necesarios para la adquisición y adecuación de las facilidades de producción. La inversión inicial comprende activos

fijos y activos circulantes, se caracteriza porque habitualmente se realiza al principio de operaciones, aunque también existe la posibilidad de futuras inversiones sobre cualquier otro año de la actividad. Es el resultado de la suma entre el Capital de Trabajo y el Capital Fijo.

Determinación del Capital de Trabajo

El capital de trabajo es la cantidad de dinero necesaria para cubrir los requerimientos mínimos de los activos circulantes. Es decir, indispensable para que el proyecto inicie sus operaciones y lo siga haciendo hasta tanto se produzcan los primeros ingresos según expreso Luz Giugni de Alvarado (2013).

Inventarios:

El inventario representa la existencia de bienes almacenados destinados a realizar una operación, sea de compra, venta, uso o transformación. Para la cantidad de dinero que se asigne para este rubro se debe tomar en cuenta que la empresa requiere dinero suficiente para comprar 40 días de materia prima e insumos para el funcionamiento de la línea de envasado. Para el primer año de operación, los costos asociados a la adquisición de materia prima e insumos son de 120.308,80\$, tomando en cuenta 260 días laborables, se requiere entonces 462,73\$ por día, por lo tanto, la cantidad de dinero que se requiere para inventario es 277.304,66\$. Calculo tipo:

$$COP_{materia\ prima\ e\ insumos} = 120.308,80\$$$

$$COP_{dia} = \frac{120.308,80\$}{260días} = \frac{462,73\$}{dia}$$

$$Total\ Requerido\ para\ Inventario = 18.509,04\$$$

Cuentas por Cobrar:

Es el crédito que se extiende a los compradores. Para el primer año de

operaciones, la empresa pretende trabajar bajo una política que le permita vender su producto con un crédito de 7 días por cliente, por lo que además del concepto de inventario, será necesario invertir un dinero tal que sea suficiente para una venta de 10 días de producto terminado.

El cálculo se realiza tomando en cuenta el precio de venta promedio de los aceites semisintéticos 5W20 y 5W30 los cuales son: 3,52\$/litro y 3,13\$/litro respectivamente, por lo que el promedio es de 3,33\$/litro y la producción diaria según el plan de producción del año 1. Calculo tipo:

$$\begin{aligned} \text{Cantidad}_{\text{dia}} &= 45.902 \frac{\text{litros}}{\text{año}} \times \frac{1 \text{ año}}{12 \text{ meses}} \times \frac{1 \text{ mes}}{4 \text{ semanas}} \times \frac{1 \text{ semana}}{5 \text{ días}} \\ &= 191 \text{ litros/día} \end{aligned}$$

$$\text{Total Requerido para CXC} = 191 \frac{\text{litros}}{\text{dia}} \times 10 \text{ días} \times \frac{3.33\$}{\text{litro}} = 6.369\$$$

De las determinaciones anteriores se tiene que la suma del activo circulante asciende a 24.878,04\$.

Contablemente el capital de trabajo se define como activo circulante menos pasivo circulante se conforma de los rubros: valores e inversiones, inventarios, cuentas por cobrar. Por otra parte, el pasivo circulante está conformado de los rubros sueldos y salarios, proveedores, impuestos e intereses, conforme a lo dicho por Baca Urbina (1995).

Partiendo de esta definición, el autor expone que, estadísticamente, las empresas mejor administradas guardan una relación promedio entre activos circulantes (AC) y pasivos circulantes (PC), que va de 2-2.5, es decir, los proveedores dan crédito en la medida en que se tenga proporción de la tasa circulante, por lo que conociendo el valor del activo circulante 24.878,04\$ tomando en cuenta que los proveedores otorgaran crédito basados en una tasa AC/PC=2.5, entonces el pasivo circulante tendría

un valor de:

Calculo Tipo:

$$PC = \frac{24.878,04\$}{2.5} = 9.951,22 \$$$

Si por definición, el capital de trabajo es el resultante de la diferencia entre el activo circulante y el pasivo circulante, entonces el mismo tiene un valor de:

Calculo Tipo:

$$CT = 24.878,04 - 9.951,22 = 14.923,82\$$$

Capital Fijo: De acuerdo con Luz Giugni de Alvarado (2013), el capital fijo comprende aquella porción de la inversión inicial que está destinada a la compra de los activos fijos tangibles y a la compensación de los activos fijos intangibles.

Activo Fijo Tangible: Son aquellos que comprende las propiedades o bienes susceptibles de ser tocados tales como: terrenos, edificios, maquinaria, entre otros.

- **Terreno y Obra Civil:**

El terreno que se pretende utilizar para la ubicación de la línea de envasado, se trata de un área que se encuentra en desuso dentro de las instalaciones de la planta de ensamblaje de vehículos de Ford Motor de Venezuela S.A. ubicada en Valencia estado Carabobo, aunque la misma cuenta con disponibilidad de servicios (agua, luz, internet y línea telefónica), un bajo índice de ruido, un área disponible de 211 metros cuadrados y además se considera un área con fácil acceso, es necesario realizar adecuaciones con el fin de cumplir con los requerimientos necesarios para la instalación de la línea y el desenvolvimiento de las actividades bajo condiciones seguras, por lo que será necesario realizar obra civil en el área. el costo asociado a obras civiles tiene un valor de 300\$ por metro cuadrado.

Tabla N°17: Costos asociados a la Obra Civil.

Terreno y Obra Civil	
Concepto	Costo
Obra Civil	63.300,00\$

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

La inversión requerida en cuanto a activos fijos tangibles, se encuentra desglosada en la siguiente tabla:

Tabla N°18: Activos Fijos Tangibles.

Cantidad (unidades)	Descripción del Equipo	Precio Unitario en Dólares	Precio × Cantidad
Maquinaria y Equipos			
1	Llenadora de Envases	292.500,00\$	292.500,00\$
1	Tapadora y Selladora	56.745,00\$	56.745,00\$
1	Etiquetadora	64.350,00\$	64.350,00\$
1	Lift Table	5.000,00\$	5.000,00\$
12	Paletas Anti derrame con Bandeja	1.000,00\$	12.000,00\$
Equipos de Higiene y Seguridad Industrial			
2	Extintores de CO2	80,00\$	160,00\$
1	Lava Ojos	130,00\$	130,00\$
20	Botas de Seguridad	40,00\$	800,00\$
20	Lentes de Seguridad	6,00\$	120,00\$
1.000	Guantes de Nitrilo	3,00\$	3.000,00\$
10	Cascos de Seguridad	30,00\$	300,00\$
1	Camilla	200,00\$	200,00\$
3	Kits Anti derrames	150,00\$	450,00\$
1	Alarma Contra Incendios	800,00\$	800,00\$
Total			436.555,00\$

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Activos Intangibles: Definido por su propio nombre, no es tangible, sin embargo, tiene la capacidad de generar beneficios económicos. En la etapa inicial del proyecto, los activos intangibles relevantes son: Ingeniería del Proyecto (Estudio

técnico, planificación y supervisión) cuya tasa ha sido fijada como un 3% de la inversión inicial, el entrenamiento del personal requerido por Ford (5 personas), que tiene un costo de 300\$ por persona y por último los fletes y legalización de la maquinaria que será utilizada en el proyecto, cuya tasa fue fijada como un 30% del costo de adquisición de los equipos.

Tabla N°19: Activos Fijos Intangibles.

Activos Intangibles		
Descripción del Activo	Porcentaje de Valor/Precio Unitario	Costo Total
Ingeniería del Proyecto	3% de la Inversión Inicial	13.096,65
Fletes y Legalización de Equipos	30% Costo de adquisición de los equipos	125.578,50
Entrenamiento del Personal	300\$ por persona	1.500,00\$
Imprevistos	10% del Capital de Trabajo	1.492,40\$
Total		141.667,55\$

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Adicional a lo antes mencionado, Baca Urbina (1995) explica que como una medida de protección para el inversionista siempre se utiliza 5% o hasta el 10% para imprevistos. En este caso se ha fijado una tasa del 10% con respecto al Capital de Trabajo, lo que significa que el inversionista deberá contar con la disponibilidad de 1.492,40\$\$ para cualquier eventualidad que surja durante el desempeño de la línea de producción. Esto no significa que necesariamente será utilizado ese dinero, pero de no contemplarlo, existe la posibilidad de que, si lo llegara a necesitar, entonces se verá en la obligación de detener alguna actividad productiva o cancelar alguna compra.

Tomando en cuenta, todos lo expuesto anteriormente, se procedió a realizar la suma de los activos fijos tangibles e intangibles, para la determinación del capital fijo.
Calculo Tipo:

$$\text{Capital Fijo} = 63.300,00 + 436.555,00 + 141.667,55 = 641.522,55\$$$

Considerando que la inversión inicial es la suma del capital fijo y capital de trabajo, entonces:

$$II = 641.522,55 + 14.923,82 = 656.446,37 \$$$

Costos de Operación

Los costos de operación, de acuerdo con Alvarado (2013), los define como “la inclusión de todos los desembolsos que se requieren para que el proyecto una vez puesto en marcha continúe operando normalmente”. Sobre una escala de tiempo, los costos operacionales se representan en forma anual, semestral, trimestral o mensual. Para efectos de este proyecto, los costos operacionales serán representados en forma anual, haciendo referencia al monto requerido para que la línea de envasado de aceite funcione correctamente según el plan de producción mostrado en el estudio técnico.

Entre los costos operacionales a considerar para el proyecto se encuentran: la materia prima que corresponde a los dos tipos de aceite (5W20 y 5W30) que van a ser envasados en la línea, los insumos, que para efectos de la propuesta, integran los envases, tapas y etiquetas, la mano de obra directa e indirecta, los costos de mantenimiento, los servicios (agua, energía eléctrica e internet), la distribución del producto (en gandolas) y la promoción que incluye la campaña publicitaria y los costos administrativos asociados a la misma.

Para el cálculo de los costos operaciones, asociados a la mano de obra directa e indirecta, se consideró un aumento salarial promedio de 48% anual, calculado en base a los aumentos decretados históricamente en el año anterior (2017).

Tabla N°20: Costos Operacionales.

Concepto	Requisitos	Precio Unitario (\$)	COP Año 1 (\$)	COP Año 2 (\$)	COP Año 3 (\$)	COP Año 4 (\$)	COP Año 5 (\$)
Aceite Semi Sintético 5W20	1 litro por envase	1,60	51.410,24	27.761,44	14.991,20	8.095,36	4.371,36
Aceite Semi Sintético 5W30	1 litro por envase	1,30	17.901,78	9.666,93	5.220,15	2.818,92	1.522,17
Envases Plásticos	1 litro por envase	0,40	18.360,80	9.914,80	5.354,00	2.891,20	1.561,20
Tapas Plásticas	1 tapa por envase	0,12	5.508,24	2.974,44	1.606,20	867,36	468,36
Etiquetas (Frontal y Dorsal)	2 etiquetas por envase	0,24	11.016,48	5.948,88	3.212,40	1.734,72	936,72
Personal	14 personas	N/A	911,26	1.348,67	1.996,03	2.954,12	4.372,10
Servicios	Agua, Luz, Internet, Disposición Final de desechos	N/A	3.000	2.400	1.920	1.536	1.228,8
Mantenimiento Preventivo de los equipos	Según especificaciones del fabricante	N/A	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00	3.000,00
Distribución	Según el plan de producción	350 por flete	4.200,00	2.268,00	1.224,72	661,35	357,13
Publicidad	Hasta lograr posicionamiento de la marca.	N/A	5.000,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00	2.500,00
Total			120.308,8	67.783,16	41.024,70	27.059,03	20.317,84

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Determinación del Precio de Venta (Pv):

La estimación correcta del precio de venta de cada producto estará relacionada

con la factibilidad económica del proyecto, permitiendo establecer una proyección de los ingresos derivados del envasado de los aceites semisintético de tipo 5W20 y 5W30.

Para efectos de la propuesta de la línea de envasado, el precio de venta del producto final fue fijado tomando en cuenta los costos operacionales asociados a la producción de cada litro de aceite, considerando toda la materia prima e insumos necesaria para el desarrollo de la actividad productiva. Considerando un margen de utilidad de 30% con respecto al costo de fabricación del producto, establecido a través de la realización del convenio de precios acordados con el ejecutivo nacional en conjunto con los organismos y entes del Estado competentes en la materia. Esto tomando en cuenta los volúmenes de producción, la necesidad y la reposición del bien, según lo establecido en Gaceta Ofici

Constituyente. Por otra parte, es importante destacar que, al tratarse de una mezcla de productos, se obtuvieron dos precios de venta distintos, debido a que los costos de adquisición asociados a cada uno de ellos variaban en pequeña proporción. Cálculo tipo:

$$Pv_{5W20} = \frac{Cop_{5W20}}{Plan\ de\ producción} = \frac{87.107,99\ \$/año}{32.131\ litros/año} = 2.71\ \$/litro \times 130\%$$

$$= 3.52\ \$/litro$$

$$Pv_{5W30} = \frac{Cop_{5W30}}{Plan\ de\ producción} = \frac{33.200,81\ \$/año}{13.771\ litros/año} = 2.41\ \$/litro \times 130\%$$

$$= 3.13\ \$/litro$$

Considerando la tasa promedio de inflación del dólar americano, establecida a través del análisis de la evolución de los precios de algunos productos por Global Rates, la tasa tiene un valor actual de 2.872% y oscila en ese valor durante todo el año, tomando en cuenta esto, se pudo estimar el precio de venta de los productos durante los 5 años de estudio, sin embargo, el cálculo de los ingresos brutos se hará asumiendo que el precio de venta del año 1, se mantendrá durante los 5 años de estudio, posterior a esto en la evaluación económica de los flujos monetarios se incorporara la tasa

inflacionaria que afectara todos los flujos involucrados en el cálculo de la rentabilidad (Ingresos brutos, costos operacionales e Impuesto Sobre la Renta).

Tabla N°21: Proyección del Precio de Venta del Aceite Semisintético 5W20.

Año	1	2	3	4	5
Precio de Venta Aceite Semisintético 5W20 (\$)	\$3,52	\$3,63	\$3,73	\$3,84	\$3,95

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Tabla N°22: Proyección del Precio de Venta del Aceite Semisintético 5W30.

Año	1	2	3	4	5
Precio de Venta Aceite Semisintético 5W30 (\$)	\$3,13	\$3,22	\$3,32	\$3,41	\$3,51

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Es importante acotar que los precios de venta establecidos anteriormente, son sumamente competitivos con respecto a la oferta existente en el mercado de acuerdo al sondeo realizado durante el estudio de mercado.

Determinación de los Ingresos Brutos (IB):

Según Alvarado (2013), expreso que los ingresos brutos representan “el producto de las ventas de los bienes producidos y/o los servicios prestados”. Para su determinación es necesario conocer tanto el precio de venta del bien o servicio como el volumen de los mismos vendidos cada año. De acuerdo con el estudio técnico producir 45.902 litros de aceite semisintético de los cuales el 70% corresponde a aceite de tipo semisintético 5W20 y el otro 30% a aceite de tipo semisintético 5W30, con precios de venta de 3,52\$/litro y 3,13\$/litro respectivamente. Partiendo del siguiente calculo tipo:

$$IB = Pv \times Q$$

Dónde:

Pv= Precio de Venta

Q= Plan de Producción

El cálculo de los ingresos para los años de estudio, se encuentra expresado en las siguientes tablas:

Tabla N°23: Determinación de Ingresos Brutos Asociados a la venta de Aceite semisintético 5W20.

Tabla.			
Año	Plan de Producción(Q)	Precio Unitario	Ingreso Total
2019	32.131 litros	\$3,52	\$113.101,12
2020	17.351 litros	\$3,52	\$61.075,52
2021	9.370 litros	\$3,52	\$32.982,40
2022	5.060 litros	\$3,52	\$17.811,20
2023	2.733 litros	\$3,52	\$9.620,16

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Tabla N°24: Determinación de Ingresos Brutos Asociados a la venta de Aceite semisintético 5W30.

Año	Plan de Producción(Q)	Precio Unitario	Ingreso Total
2019	13.771 litros	\$3,13	\$43.103,23
2020	7.436 litros	\$3,25	\$23.274,68
2021	4.015 litros	\$3,37	\$12.566,95
2022	2.169 litros	\$3,49	\$6.788,97
2023	1.171 litros	\$3,62	\$3.665,23

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Tabla N°25: Determinación de los Ingresos Brutos Totales.

Año	Ingresos Brutos Totales (Ingreso Bruto 5W20 + Ingreso Bruto 5W30)
2019	\$156.204,35
2020	\$84.350,20
2021	\$45.549,35
2022	\$24.600,17
2023	\$13.285,39

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Impuesto Sobre la Renta

El ISLR es un impuesto obligatorio regido por derecho público en el cual las personas y empresas que desarrollen cualquier tipo de actividad económica, deben pagar al estado para contribuir con sus ingresos.

Actualmente, éste tributo se rige bajo la Ley de Impuesto Sobre la Renta y su ámbito de aplicación va a todos los bienes adquiridos gravables y al enriquecimiento anual neto disponible, en razón de actividades económicas realizadas. Según el Capítulo III, Título II de la mencionada ley entre las deducciones permitidas descritas se encuentran: costos operacionales, depreciación y amortización de los activos fijos, e intereses por financiamiento con capital de deuda.

En el artículo 52 de la Ley se establecen las tarifas según la clasificación de las diferentes actividades económicas para cada empresa. Sin embargo, las tarifas cambian según factores sujetos a variaciones realizadas por parte del estado venezolano. Por lo que para fines del proyecto se considerará un pago del ISLR del 34% sobre los ingresos netos gravables.

Depreciación y amortización de activos fijos

El desgaste, agotamiento u obsolescencia de los activos por el cumplimiento de sus propósitos para generar ingresos, hacen referirse a los activos depreciados o amortizados. Para delimitar la diferencia entre estos dos términos, se reseña la definición de depreciación según Luz Giugni de Alvarado (2013), en donde establece que la depreciación se puede definir como la pérdida de valor que experimenta un activo fijo con el uso y transcurso de tiempo. Un activo fijo, es un bien o recurso de producción de naturaleza relativamente permanente que se adquiere con el propósito de no ser vendido. Para efectos de la propuesta se estableció el método de depreciación lineal (método de la línea recta). La expresión para el cálculo de la depreciación según el modelo de la línea recta es la siguiente:

$$Dt = \sum_{\text{año } 1}^{\text{año } 5} \frac{Cf}{n}$$

Dónde:

Dt = Depreciación

Cf = Valor del activo fijo

n = Vida Útil

Por su parte, en la amortización, se consideran todos aquellos activos fijos intangibles, tales como lo son: gastos recuperables a partir de la inversión inicial, no identificados como activos fijos, pero que son necesarios para el correcto funcionamiento de los mismos, así como: seguros, transporte, estudios de ingeniería, capacitación de personal, entre otros. Estos gastos además de que deben ser recuperados con los ingresos que genera el proyecto, son desgravámenes que se utilizan para fines del cálculo del Impuesto Sobre la Renta, el cálculo fue realizado a través del método de la línea recta, considerando un periodo de amortización de 5 años y un valor residual nulo. La expresión para el cálculo de la amortización fue realizada de la siguiente manera:

$$At = \frac{Ca}{5}$$

Donde:

At = Amortización

Ca = Costo de los Activos Intangibles

5 = Cantidad de años de estudio

Tabla N°26: Cálculo de Depreciación y amortización acumulada

Concepto	Valor Inicial	Vida Útil	1	2	3	4	5	Dt/At Acumulada.
Llenadora	\$292.500,00	25	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 11.700,00	\$ 97.500,00
Tapadora y Selladora	\$56.745,00	25	\$ 2.269,80	\$ 2.269,80	\$ 2.269,80	\$ 2.269,80	\$ 2.269,80	\$ 18.915,00

Etiquetadora	\$64.350,00	25	\$ 2.574,00	\$ 2.574,00	\$ 2.574,00	\$ 2.574,00	\$ 2.574,00	\$ 21.450,00
Lift Table	\$5.000,00	10	\$500,00	\$500,00	\$500,00	\$500,00	\$500,00	\$ 2.500,00
Paletas Anti derrame	\$12.000,00	20	\$600,00	\$600,00	\$600,00	\$600,00	\$600,00	\$ 3.000,00
Equipos de Higiene y Seguridad	\$5.960,00	10	\$596,00	\$596,00	\$596,00	\$596,00	\$596,00	\$ 2.980,00
Obra Civil	63.300,00\$	40	\$1.582,50	\$1.582,50	\$1.582,50	\$1.582,50	\$1.582,50	\$ 7.912,50
Total Depreciación			\$19.822,30	\$19.822,30	\$19.822,30	\$19.822,30	\$19.822,30	\$99.111,50
Activos Intangibles	\$141.667,55	5	\$28.333,51	\$28.333,51	\$28.333,51	\$28.333,51	\$28.333,51	\$141.667,55
Total Amortización			\$28.333,51	\$28.333,51	\$28.333,51	\$28.333,51	\$28.333,51	

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Una vez obtenida la depreciación de los activos fijos tangibles y la amortización de los activos fijos intangibles, se efectúa la suma de ambas en los 5 años de periodo de estudio del proyecto.

Tabla N°27: Depreciación y Amortización Anual.

Año	1	2	3	4	5
At	\$28.333,51	\$28.333,51	\$28.333,51	\$28.333,51	\$28.333,51
Dt	\$19.822,30	\$19.822,30	\$19.822,30	\$19.822,30	\$19.822,30
At+Dt	\$48.155,81	\$48.155,81	\$48.155,81	\$48.155,81	\$48.155,81

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Una vez conocidos los valores de los costos operacionales, los ingresos brutos, la amortización y depreciación de activos se procede a realizar el cálculo de los impuestos sobre la renta, para ello se deben calcular los ingresos netos. A continuación, se muestran los cálculos tipo para el primer año:

$$ING(\$) = IBt - Copt - (Dt + Alt)$$

$$ING(\$) = 156.204,35 - 120.308,80 - 48.155,81 = 12.260,26\$/ano$$

Tabla N°28: Determinación de los Ingresos Netos Totales.

Año	Ingreso Neto Total (Ingreso Neto 5W20 + Ingreso Neto 5W30)
2019	\$-12.260,26
2020	\$-31.588,77
2021	\$-43.631,16
2022	\$-50.614,67
2023	\$-55.188,26

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Debido a que, durante los 5 años de estudio, los ingresos netos son menores que cero y tomando en cuenta lo que establece la Ley de Impuesto Sobre la Renta venezolana, no se realizará desembolso por parte de la empresa bajo el concepto de pago de impuestos.

Determinación del costo de capital y Tasa Mínima de Retorno (TMR):

El costo de capital hace referencia a la tasa de rendimiento que debe obtener la empresa para que merezca la pena realizar la inversión. La Tasa Mínima de Rendimiento (TMR), como bien su nombre indica, consiste en la menor tasa de ganancia anual que exige el inversionista para realizar la inversión del capital en el proyecto.

A la hora de invertir deben ser considerados distintos aspectos que le permitirán al inversionista estar preparados en situaciones adversas, es por ello que es importante considerar el riesgo financiero existente a la hora de invertir, este se define, básicamente como la probabilidad de ocurrencia de un evento que tenga consecuencias financieras negativas para una persona u organización.

Para definir de manera cuántica este riesgo es importante analizar el entorno en el cual se está llevando a cabo el proyecto. En cuanto a la instalación de la línea de

envasado de aceite automotriz, es necesario contemplar un riesgo específicamente de tipo cambiario, que por definición comprende todos los cambios y fluctuaciones que hacen variar la tasa de cambio en la moneda.

Partiendo del hecho de que actualmente, el mercado venezolano cuenta con una oferta deprimida de lubricantes generando desabastecimiento a nivel nacional y escases de productos de esta índole, la proyección de la línea de envasado de Ford Motor de Venezuela indica que se trata de una idea potencial y con altas expectativas debido al mercado potencial de vehículos circulantes, sin embargo, estas fluctuaciones en el control cambiario tienen la tendencia de influir sobre el precio de venta de los bienes, que en la situación económica actual de Venezuela, a pesar de que, el precio de venta del bien y el costo asociado a la adquisición de materia prima e insumos aumentarían de forma proporcional, en un escenario económico hiperinflacionario, el poder adquisitivo es considerado muy bajo, motivado a esto, un incremento en el precio del producto se traduciría directamente como una disminución en la demanda, lo cual afectaría de manera directa sobre el tiempo de recuperación de la inversión, al tratarse una inversión de capital relativamente alta.

A pesar de que el caso estudio, se encuentra delimitado por la oferta que proporciona solo Ford a sus concesionarios y agentes autorizados, es importante considerar el factor competencia, debido a que se trata de un mercado nacional que cuenta con la participación de diversas marcas, las cuales se han ido posicionando a través del tiempo y captando parte de la demanda del mercado de servicios y reposición, convirtiéndose en empresas competitivas a nivel nacional.

Tomando en cuenta los factores expresados anteriormente, se estableció para el caso estudio un riesgo de 30% para el cálculo de la tasa mínima de rendimiento.

Considerando este escenario, la TMR según Luz Giugni de Alvarado (2013) se realiza mediante la suma del costo promedio del capital y el riesgo de la inversión tomando en cuenta un interés de capital propio fijado por la gerencia de Ford Motor de

Venezuela, basado en la tasa de la entidad bancaria donde se encuentra el fondo destinado a la inversión, la cual es del 5% y contemplando una Inversión Inicial total de 656.446,37\$ compuesta en un 100% de Capital propio. El cálculo tipo de la TMR se encuentra expresado a continuación:

$$TMR = \frac{(Id \times Cd + Ip \times Cp)}{II} + \% Riesgo$$

Dónde:

Id: Interés de Capital de deuda

Cd: Capital de deuda

Ip: Interés de Capital Propio

Cp: Capital Propio

II: Inversión Inicial

Entonces, la TMR tiene un valor de 35%.

Valor Residual (VR):

El valor residual, es por definición el valor final de un activo después de su depreciación y amortización. El valor residual de los activos tangibles (VR) está dado por la siguiente expresión:

$$VR = Pv - DA$$

Para efectos del cálculo se utilizará el valor residual de los activos tangibles (Maquinaria y equipos). El cálculo tipo está referido al cálculo del valor residual de la maquina llenadora de envases. En la siguiente tabla se muestra el valor residual del resto de los activos tangibles.

$$VR = 351.000,00 - 70.200,00 = 280.800 \$$$

Tabla N°29: Determinación del Valor Residual

Activo Tangible	Valor del Activo	Depreciación acumulada	Valor Residual (VR)
Llenadora	\$292.500,00	\$70.200,00	\$234.000,00
Tapadora y Selladora	\$56.745,00	\$11.700,00	\$45.396,00
Etiquetadora	\$64.350,00	\$14.040,00	\$51.480,00
Lift Table	\$5.000,00	\$2.500,00	\$2.500,00
Paletas Anti derrame	\$12.000,00	\$8.000,00	\$9.000,00
Equipos de Higiene y Seguridad	\$5.960,00	\$6.224,00	\$2.980,00
Obra Civil	63.300,00\$	\$7.875,00	\$55.387,50
Total			\$400.743,50

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Flujos Monetarios Netos:

Los flujos monetarios netos, son todos aquellos costos o ingresos que ocurren como consecuencia del estudio, implantación y operación del proyecto. Para llevar a cabo el proyecto de inversión, se realizó una inversión inicial compuesta en su totalidad por capital propio, sin financiamiento y sin préstamo bancario. Para efectos del cálculo de la rentabilidad, la evaluación económica fue realizada a través del cálculo del valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

El flujo monetario neto (F_t) es la sumatoria algebraica de los flujos monetarios de un proyecto al final del año t , en consecuencia, si para cada año t los flujos monetarios de un proyecto son:

Capital fijo (CF_t)

Capital de trabajo (CT_t)

Ingresos Brutos (IB_t)

Costos Operacionales ($Copt$)

Valor residual (VR_t)

Entonces, para cada año, el flujo monetario neto es:

$$F_t = IB_t - Copt - CF_t \pm CT_t + VR_t$$

Una vez calculado el valor residual se procede a realizar el cálculo de los flujos netos, son expresados a continuación:

Tabla N°30: Flujos Monetarios Netos, Sin Inflación.

Flujo Neto de Efectivo (\$), Sin Inflación						
Año	0	1	2	3	4	5
IB(\$)	0,00	156.204,35	87.350,20	45.549,35	24.600,17	13.285,39
Cop(\$)	0,00	120.308,80	67.783,16	41.024,70	27.059,03	20.317,84
ISR(\$)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CF(\$)	641.522,55					
CT(\$)	14.923,82					14.923,82
VR(\$)						400.743,50
Flujo neto(\$)	-656.446,37	35.895,55	16.567,04	4.524,65	-2.458,86	408.634,87

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Tomando en cuenta un índice inflacionario promedio de 2,872% anual, los flujos monetarios netos se expresan en la siguiente tabla:

Tabla N°31: Flujo Monetarios Netos, Con Inflación.

Flujo Neto de Efectivo (\$), Con Inflación						
Año	0	1	2	3	4	5
IB(\$)	0,00	\$160.687,41	\$86.771,05	\$46.856,62	\$25.306,19	\$13.666,68
Cop(\$)	0,00	\$123.761,66	\$69.728,54	\$42.202,11	\$27.835,62	\$20.900,96
ISR(\$)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CF(\$)	641.522,55					
CT(\$)	14.923,82					14.923,82
VR(\$)						400.743,50
Flujo neto(\$)	-656.446,37	\$36.925,75	\$17.042,51	\$4.654,51	\$-2.529,43	\$408.433,04

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Valor Actual Neto (VAN):

Es un criterio que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto de inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esta inversión. Para ello este indicador, trae todos los flujos de caja al momento presente descontándolos de un tipo de interés determinado. La expresión matemática para el cálculo tipo del valor actual es la siguiente:

$$VA(i) = \sum_{t=0}^n Ft(P/Si, t)$$

Para actualizar los flujos de caja al momento, se utilizará el factor de actualización de una cantidad de dinero futura, que permite determinar el valor presente (P) de una cantidad de dinero futura o pago simple (S) durante un periodo a una tasa de interés igual a la tasa mínima de rendimiento (TMR), del proyecto tasa que cambia dependiendo del tipo de flujo monetario que se esté evaluando, esta fue fijada para el desarrollo del caso en cuestión en un 35%. El cálculo tipo para el valor presente de una cantidad de dinero futura, se calculó a través de un factor de actualización de una cantidad (P/S) a través de la siguiente expresión algebraica:

$$\left(\frac{P}{Si}, n\right) = 1 + i^{-n}$$

Dónde:

P= Cantidad de dinero presente

S= Cantidad de dinero futura

i= monto de interés cargado durante la transacción

n= Número de periodos de interés

Cálculo de la Rentabilidad a través del Valor Actual Neto:

Tabla N°32: Determinación del Valor Actual Neto.

Año	Flujo Monetario(\$)	(P/S 35%,t)	VA(\$)
0	-656.446,37	-	-656.446,37
1	\$36.925,75	0,740	\$27.325,06
2	\$17.042,51	0,548697	\$9.351,18
3	\$4.654,51	0,406442	\$1.891,79
4	\$-2.529,43	0,301068	\$-761,53
5	\$408.433,04	0,223013	\$91.085,88
	Total		\$-527.554,00

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Al evaluar la rentabilidad de los flujos monetarios netos en función de la inversión realizada de capital propio, se tiene que $VA < 0$, motivado a esto, podemos inferir que los ingresos del proyecto son inferiores a los costos operacionales, incluyendo la tasa mínima de retorno (35%) en una cantidad de -527.554\$ en el punto cero de la escala del tiempo. El proyecto reporta una pérdida equivalente en el punto cero de 527.554 \$ sin cubrir el 35% de rendimiento.

Tasa Interna de Retorno (TIR):

Es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión, es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto. Este indicador permite conocer una medida relativa de la rentabilidad, es decir, se expresa en porcentaje (%). Para el cálculo del TIR, primerio se requiere buscar un interés aproximado (i^*). Entonces calculamos un flujo monetario neto mediante la siguiente expresión:

-656.446,37\$ 36.925,75\$ 17.042,51\$ 4.654,51\$ -2.529,43\$ \$408.433,04\$

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

$$Ft = \frac{\sum_{i=1}^5 Ft}{5}$$

$$\bar{Ft} = \frac{36.925,75 + 17.042,51 + 4.654,51 + 2.529,43 + 408.433,04}{5}$$

$$= 92.905,28 \$/ano$$

Sobre la escala de tiempo se tiene:

-656.446,37\$ 92.905,28\$ 92.905,28\$ 92.905,28\$ 92.905,28\$ 92.905,28\$

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Por lo tanto, la expresión que permite determinar la tasa interna de retorno (i^*) es la siguiente:

$$656.446,37 + 92.905,28 \left(\frac{P}{R(i, 5)} \right) = 0$$

$$\left(\frac{P}{R(i, 5)} \right) = \frac{656.446,37}{92.905,28} = 7,06$$

De las tablas financieras, y a través de una interpolación, se logró determinar la tasa interna de retorno de la siguiente manera:

Tabla N°33: Extracto de Tablas Financieras.

Tasa de Interés (%)	Periodos de estudio	P/R
1/2	5	4,9248
-10	5	7,4575

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Interpolando, se pudo determinar que para un valor de $P/R = 7,06$ con un periodo de estudio de 5 años, la tasa de interés es igual a **8,40 9%**. Para la verificación de este cálculo se procede realizar un tanteo a través del cálculo del Valor Actual.

$$\left(\frac{S}{R_{1/2,5}} \right) = \frac{(1+i)^n - 1}{i} = \frac{(1+0,005)^5 - 1}{0,005} = 5,05025$$

$$S = 5,05025 \times R = 5,05025 \times 92.905,28 = 469.194,89\$$$

$$\left(\frac{P}{S_{1/2,5}}\right) = (1 + i)^{-n} = (1 + 0.005)^{-5} = 0,97537$$

$$P = 0,97537 \times 469.194,89 = 457.638,6202\$$$

$$VA\left(\frac{1}{2}\%\right) = 656.446,37 + 457.638,62 = 198.807,74\$$$

Por tanteo, considerando que valor es negativo, se debe disminuir el interés:

$$\left(\frac{S}{R_{-12\%,5}}\right) = \frac{(1 + i)^n}{i} = \frac{(1 + (0.12))^5}{0.12} = 3,9355$$

$$S = 3,9355 \times R = 3,9355 \times 92.905,28 = 365.634,98\$$$

$$\left(\frac{P}{S_{-12\%,5}}\right) = (1 + i)^{-n} = (1 + (0.12))^{-5} = 1,895$$

$$P = 1,8950 \times 365.634,98 = 692.878,30\$$$

$$VA(12\%) = 656.446,37 + 692.878,30 = 36.431,93\$$$

Se procede a interpolar estos dos valores, para determinar la tasa para la cual el Valor Actual es igual a cero.

Tabla N°34: Extracto de Tabla Financiera y cálculo del Valor Actual Neto.

Tasa de Interés (%)	Periodos de estudio	VA
1/2	5	200.150,68\$
-12	5	36.431,93

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

De la interpolación entre estos dos valores, podemos inferir que el valor actual es igual a cero cuando la tasa de interés es igual a 10,07 10%. Por lo tanto, si la tasa interna de retorno es menor o igual a cero, entonces el proyecto no es rentable.

Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad determina la influencia de un parámetro o variable en la medida del rendimiento económico. Consiste en introducir cambios en las variables (ingresos brutos, inversión inicial, costos operacionales, periodo de

evaluación o tasa de rendimiento) que se consideran críticas dentro de un intervalo de interés. Todo esto con la finalidad de ver si una de las variables dentro del intervalo de interés seleccionado, hace que la decisión cambie, es decir, que el proyecto pase de ser rentable a no rentable o viceversa.

Una variable se considera crítica cuando se espera que puedan ocurrir cambios futuros en su valor más probable. Por ejemplo, considerando que el proyecto de inversión previamente evaluado, tiene como objetivo envasar solamente aceites de tipo 5W20 y 5W30 semisintético, los cuales tienen volúmenes considerablemente bajos de producción programados. A fin de aprovechar en un mayor porcentaje la capacidad instalada de los equipos, es posible, plantear un escenario en el cual Ford Motor de Venezuela S.A. acceda a diversificar su catálogo de lubricantes, captando de esta manera otra demanda, con más volumen, por ejemplo, considerar la incorporación de los aceites de tipo semisintético grado SAE 20W50 y 15W40 a la línea de envasado, incrementando de esta manera Q (Volumen de producción), el cual se mantendrá constante durante los 5 años de evaluación para efectos del análisis de sensibilidad y tomando en cuenta un precio de venta referencial extraído de un sondeo en el mercado, dicho volumen está directamente relacionado con los ingresos brutos, los cuales son considerados como una variable crítica durante una evaluación económica.

Por otra parte, la Inversión Inicial, está compuesta por el capital fijo y el capital de trabajo, a su vez el capital fijo contempla el desembolso de dinero que se debe efectuar para la adquisición de la maquinaria y equipos necesarios para la puesta en marcha de la línea de producción, en la evaluación técnico-económica realizada previamente, se puede evidenciar de manera clara, que la inversión inicial representa un suma de dinero elevada con respecto a los ingresos netos percibidos y la capacidad aprovechada de la línea debido al bajo volumen de producción, lo que afecta de manera directa la rentabilidad del proyecto de inversión. Considerando ese escenario, es posible plantear una alternativa en la cual Ford Motor de Venezuela S.A. acuda a la Oficina Global de Activos de Ford Motor Company y adquiera de manera gratuita parte

de los equipos necesarios para la puesta punto de la línea, es importante resaltar que esta modalidad le permite a la empresa venezolana adquirir el activo fijo de manera gratuita pero deben ser costeados los gastos de envío y nacionalización de los equipos, tomando en cuenta esto, es posible establecer una disminución de aproximadamente 50% sobre la suma de dinero correspondiente al capital fijo (CF) de la empresa, el cual es actualmente de 641.522,55\$

Escenario I, Variación del Plan de Producción (Q):

Considerando lo antes planteado, el primer escenario (Variación en el plan de producción, incorporando aceite semisintético SAE 20W50 y 15W40, con un volumen constante de 110.000 litros de aceite cada uno por año de producción). el cálculo de los ingresos brutos es realizado, al igual que en el estudio económico, a través de la siguiente expresión matemática:

$$IB = Pv \times Q$$

Donde:

$$Pv = \text{Precio de Venta del Producto}$$

$$Q = \text{Plan de Producción}$$

Tabla N°35: Determinación de Ingresos Brutos Asociados a la venta de Aceite semisintético 5W20.

Año	Plan de Producción(Q)	Precio Unitario	Ingreso Total
2019	32.131 litros	\$3,52	\$113.101,12
2020	17.351 litros	\$3,52	\$61.075,52
2021	9.370 litros	\$3,52	\$32.982,40
2022	5.060 litros	\$3,52	\$17.811,20
2023	2.733 litros	\$3,52	\$9.620,16

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Tabla N°36: Determinación de Ingresos Brutos Asociados a la venta de Aceite semisintético 5W30.

Año	Plan de Producción(Q)	Precio Unitario	Ingreso Total
2019	13.771 litros	\$3,13	\$ 43.103,23
2020	7.436 litros	\$3,13	\$ 23.274,68

2021	4.015 litros	\$3,13	\$ 12.566,95
2022	2.169 litros	\$3,13	\$ 6.788,97
2023	1.171 litros	\$3,13	\$ 3.665,23

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Tabla N°37: Determinación de Ingresos Brutos Asociados a la venta de Aceite semisintético 20W50.

Año	Plan de Producción(Q)	Precio Unitario	Ingreso Total
2019	110.000 litros	\$4,29	\$471.900,00
2020	110.000 litros	\$4,29	\$471.900,00
2021	110.000 litros	\$4,29	\$471.900,00
2022	110.000 litros	\$4,29	\$471.900,00
2023	110.000 litros	\$4,29	\$471.900,00

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Tabla N°38: Determinación de Ingresos Brutos Asociados a la venta de Aceite semisintético 15W40.

Año	Plan de Producción(Q)	Precio Unitario	Ingreso Total
2019	110.000 litros	\$4,29	\$471.900,00
2020	110.000 litros	\$4,29	\$471.900,00
2021	110.000 litros	\$4,29	\$471.900,00
2022	110.000 litros	\$4,29	\$471.900,00
2023	110.000 litros	\$4,29	\$471.900,00

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Calculo tipo:

$$IBtotal(\$) = 113.101,12 + 43.103,23 + 471.900 + 471.900 = 1.100.004,35\$$$

Tabla N°39: Determinación del Ingreso Bruto Total tomando en cuenta la introducción de nuevos productos en el proyecto.

Año	Ingreso Bruto Total (IB 5W20 + IB 5W30+IB 20W50+ IB 15W40)
2019	\$1.100.004,35
2020	\$1.028.150,20
2021	\$989.349,35
2022	\$968.400,17
2023	\$957.085,39

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Considerando un incremento en el volumen de producción como consecuencia de la incorporación de nuevos productos a la línea de envasado, es considerable contemplar el mismo aumento para efectos de los costos operacionales variables, ya que los mismos dependen de la producción. Por otra parte, también se debe calcular el nuevo monto del impuesto sobre la renta para cada año.

$$Cop_{año 1} = (Cvu_1 \times Q_2) + CV_1 = \left(\frac{2,45\$}{und} \times 220.000 und \right) + 112.598 = 652.257\$$$

Dónde:

Cvu_1 : Costo Variable Unitario actual.

Q_2 = Plan de producción adicional, comprende las cantidades de 20W50 y 15W40 semisintético que se añaden a la propuesta (110.000 litros o unidades de cada uno).

CV_1 = Costos Variables Actuales.

Tabla N°40: Cálculo del Impuesto Sobre la Renta.

Año	1	2	3	4	5
Ingresos Brutos (\$)	1.100.004,35	1.028.150,20	989.349,35	968.400,17	957.085,39
Costo Operacional (\$)	603.197,00	600.462,17	572.493,07	557.389,94	549.233,75
Interés (\$)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dt+AT (\$)	48.155,81	48.155,81	48.155,81	48.155,81	48.155,81
Ingresos Netos (\$)	448.651,54	379.532,22	368.700,47	362.854,42	359.695,83
ISLR (\$)	152.541,52	129.040,95	125.358,16	123.370,50	122.296,58

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Seguidamente se observan los flujos monetarios netos al final de cada año, tomando en cuenta las variaciones antes descritas:

Tabla N°41: Flujos Monetarios Netos, Con Inflación.

Año	0	1	2	3	4	5
IB (\$)	0,00	1.131.574,47	1.057.658,11	1.017.743,68	996.193,25	984.553,74
Cop (\$)	0,00	620.508,75	617.695,44	588.923,62	573.387,04	564.996,76
ISR (\$)	0,00	156.919,47	132.744,43	128.955,94	126.911,23	125.806,49
CF (\$)	-641.522,55					
CT (\$)	-14.923,82					14.923,82
VR (\$)						400.743,50
Flujo neto (\$)	-656.446,37	354.146,26	307.218,24	299.864,11	295.894,98	709.417,81

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Finalmente, a partir de estos flujos monetarios se procede a realizar el cálculo de la rentabilidad a través del Valor Actual Neto, de la siguiente manera:

Tabla N°42: Determinación del Valor Actual Neto.

Año	Flujo Monetario	(P/S 35%, t)	VA
0	\$-656.446,37	-	\$-656.446,37
1	\$354.146,26	0,740	\$262.068,23
2	\$307.218,24	0,548697	\$168.569,73
3	\$299.864,11	0,406442	\$121.877,37
4	\$295.894,98	0,301068	\$89.084,51
5	\$709.417,81	0,223013	\$158.209,39
	Total		\$143.362,86

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

De este resultado podemos inferir, que incrementar el plan de producción introduciendo nuevos productos en el catálogo de la empresa, resulta positivo debido a que se genera un aprovechamiento de la capacidad instalada y a su vez los ingresos del proyecto superan a los costos incluyendo la tasa mínima de retorno (35%) en una cantidad de 143.362,86\$.

Escenario II, Reducción del Capital Invertido:

Considerando una disminución en el capital fijo de la empresa de aproximadamente 50%

$$CF = 641.522,55\$ \times 50\% = 320.761,27\$$$

La disminución de la inversión correspondiente a la obtención del capital fijo de la empresa, influye de manera directa sobre la tasa de amortización y depreciación.

$$Dt + At = 48.155,81\$ \times 50\% = 24.077,91\$$$

Considerando estas variaciones se procedió a realizar el cálculo de los ingresos netos a fin de determinar si el proyecto generara costos asociados al pago del impuesto sobre la renta en los años de estudio.

Tabla N°43: Determinación de los Ingresos Netos durante los años de estudio.

Año	Ingreso Bruto (\$)	Costos Operacionales (\$)	Dt+At (\$)	Ingresos Netos (\$)
1	156.204,35	120.308,80	24.077,91	11.817,64
2	84.350,20	67.783,16	24.077,91	-7.510,87
3	45.549,35	41.024,70	24.077,91	-19.553,26
4	24.600,17	27.059,03	24.077,91	-26.536,77
5	13.285,39	20.317,84	24.077,91	-31.110,36

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

De lo expresado en la tabla anterior, podemos inferir que, bajo este escenario, solamente durante el primer año de operaciones de la línea, el mismo generara ingresos netos gravables, es decir, solamente durante ese año se generaran costos asociados al pago del impuesto sobre la renta.

Tabla N°44: Cálculo del Impuesto Sobre la Renta.

Año	1	2	3	4	5
Ingresos Brutos (\$)	0,00	156.204,35	87.350,20	45.549,35	24.600,17
Costo Operacional (\$)	0,00	120.308,80	67.783,16	41.024,70	27.059,03
Interés (\$)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dt+AT (\$)	24.077,91	24.077,91	24.077,91	24.077,91	24.077,91
Ingresos Netos (\$)	11.817,64	-7.510,87	19.553,26	26.536,77	31.110,36
ISLR (\$)	4.018,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Considerando la disminución porcentual en el capital fijo, amortización y depreciación, es de resaltar que el valor residual (VR) también resulta afectado ya que está definido como la parte del costo de un activo que se espera recuperar mediante la venta o permuta del bien a su vida útil.

$$VR = 400.743,50\$ \times 50\% = 200.371,75\$$$

Tabla N°45: Flujos Monetarios Netos, Sin Inflación.

Año	0	1	2	3	4	5
IB (\$)	0,00	156.204,35	87.350,20	45.549,35	24.600,17	156.204,35
Cop (\$)	0,00	120.308,80	67.783,16	41.024,70	27.059,03	120.308,80
ISR (\$)	0,00	4.018,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CF (\$)	320.761,27					
CT (\$)	14.923,82					14.923,82
VR (\$)						200.371,75
Flujo neto (\$)	-335.685,09	31.877,55	16.567,04	4.524,65	-2.458,86	208.263,12

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Tabla N°46: Flujos Monetarios Netos, Con Inflación.

Año	0	1	2	3	4	5
IB (\$)	0,00	160.687,41	86.771,05	46.856,62	25.306,19	13.666,68
Cop (\$)	0,00	123.761,66	69.728,54	42.202,11	27.835,62	20.900,96
ISR (\$)	0,00	4.133,31	0,00	0,00	0,00	0,00
CF (\$)	320.761,27					
CT (\$)	14.923,82					14.923,82
VR (\$)						200.371,75
Flujo neto (\$)	-335.685,09	32.792,44	17.042,51	4.654,51	-2.529,43	208.061,29

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Finalmente, a partir de estos flujos monetarios se procede a realizar el cálculo de la rentabilidad a través del Valor Actual Neto, de la siguiente manera:

Tabla N°47: Determinación del Valor Actual Neto.

Año	Flujo Monetario	(P/S 35%, t)	VA
0	\$-656.446,37		\$-335.685,09
1	\$32.792,44	0,740	\$24.266,40
2	\$17.042,51	0,548697	\$9.351,18
3	\$4.654,51	0,406442	\$1.891,79
4	\$-2.529,43	0,301068	\$-761,53
5	\$208.061,29	0,223013	\$46.400,37
	Total		\$-254.536,88

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

El valor actual del proyecto bajo las premisas previamente expresadas es menor que cero, lo que quiere decir que los ingresos generados no son suficientes para cubrir los costos asociados a la producción y generar una utilidad, sin embargo, a pesar de que el valor actual es mayor al del escenario original continúa siendo no rentable para efectos de la inversión.

Una vez realizado el análisis de sensibilidad se pudo concluir que el proyecto de inversión es sensible a variaciones en el plan de producción (Ingresos Brutos) y cambios en el valor de la inversión inicial, ya que se observó que al incrementar en 200.000 unidades el plan de producción anual, el proyecto reporta beneficio y además de eso pasa de ser no rentable a ser rentable, por otra parte, el disminuir la inversión de dinero asociada a la adquisición de los equipos y maquinaria en un 50% aumenta el valor actual, pero continua siendo negativo, por lo que este cambio no altero la rentabilidad del proyecto.

Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio es uno de los elementos centrales en cualquier tipo de negocio pues nos permite conocer el nivel de ventas necesario para cubrir los costos fijos y los costos variables, es importante mencionar que, Baca Urbina (1995) que esta no es una técnica para evaluar la rentabilidad de una inversión, sino que es solo una

referencia para tomar en cuenta.

Con base a los presupuestos de ingresos, los costos operacionales y gastos financieros de crédito, se clasifican estos como costos fijos y costos variables, con el fin de determinar a qué nivel de la producción los costos totales se igualan con los ingresos y así obtener el punto de equilibrio de la empresa. Tomando en cuenta que, de un volumen de producción de 45.902 litros por año, de los cuales un 70% corresponde a aceite semisintético de tipo 5W20, lo que equivale a 32.131 litros por año, con un precio de venta de 3,53 \$/litro y el otro 30% pertenece al aceite semisintético de tipo 5W30, lo que equivale a 13.771 litros por año, con precio de venta de 3,13 \$/litro.

En la tabla a continuación se presentan los costos clasificados para cada tipo de aceite y su respectivo punto de equilibrio, para el año 1 de producción:

Tabla N°48: Clasificación de Costos para el Aceite Semisintético 5W20.

Concepto	Costos
Costos Variables	80.030,10 \$/año
Costos Variables Unitarios	2,49 \$/und
Costos Fijos	11.911,26 \$/año
Costos Totales	91.941,37 \$/año

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

La determinación del punto de equilibrio viene dada por la siguiente formula:

$$Q = \frac{F}{P - V}$$

Q*= Punto de Equilibrio en Litros

F=Costos Fijos Totales

P= Precio de Venta del Producto

V= Costo Variable Unitario

Considerando un precio de venta variable durante la proyección:

Tabla N°49: Proyección del Precio de Venta del Aceite Semisintético 5W30.

Año	1	2	3	4	5
Precio de Venta Aceite Semisintético 5W20 (\$)	\$3,52	\$3,63	\$3,73	\$3,84	\$3,95

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Calculo tipo:

$$Q_1 = \frac{F}{P - V} = \frac{11.911,26}{3,52 - 2,49} = 11.572$$

Tabla N°50: Determinación del Punto de Equilibrio en litros de aceite semisintético 5W20 para cada año.

Año	Punto de equilibrio en unidades (litros)
2019	11.572
2020	10.455
2021	9.611
2022	8.828
2023	8.162

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

La clasificación de costos para el aceite semisintético de tipo 5W30 durante el primero año de producción es:

Tabla N°51: Clasificación de Costos para el Aceite Semisintético 5W30.

Concepto	Costos
Costos Variables	32.567,44 \$/año
Costos Variables Unitarios	2,36 \$/und
Costos Fijos	11.911,26 \$/año
Costos Totales	44.478,70 \$/año

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Considerando un precio de venta variable durante los años de estudio, de la siguiente manera:

Tabla N°52: Proyección del Precio de Venta del Aceite Semisintético 5W30.

Año	1	2	3	4	5
Precio de Venta Aceite Semisintético 5W30 (\$)	\$3,13	\$3,22	\$3,32	\$3,41	\$3,51

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

Tabla N°53: Determinación del Punto de Equilibrio en litros de aceite semisintético 5W30 para cada año.

Año	Punto de equilibrio en unidades (litros)
2019	15.570
2020	13.931
2021	12.472
2022	11.398
2023	10.403

Fuente: Díaz y Rodríguez (2018).

De la información tabulada anteriormente, podemos deducir que en el caso del aceite semisintético 5W20 durante el primer año de producción considerando una producción programada de 32.131 litros y un punto de equilibrio de 11.572 litros, podemos decir que el proyecto generara beneficios a partir de este punto superando los ingresos a los costos, sin embargo, en el caso del aceite semisintético 5W30, la programación indica una para el primer año un volumen de producción de 13.771 litros, con un punto de equilibrio de 15.570 litros, lo que quiere decir que se encuentra dentro del rango de perdida, por debajo del punto de equilibrio.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos mediante la implementación de las herramientas de ingeniería industrial en cada una de las etapas del proyecto, se generaron una serie de conclusiones que dan respuesta a la formulación del problema y complementan el objetivo general de la investigación y a cada uno de los objetivos específicos.

El estudio de mercado permitió definir un volumen potencial de los tipos de aceite semisintéticos estudiados (SAE 5W20 y 5W30) de 118.120 litros en el año 2017. Sin embargo, a través de la revisión documental del registro histórico de ventas extraídos de Ford Motor de Venezuela S.A, se observó una disminución de un 46% anual, principalmente debido a que el parque automotor venezolano se encuentra disminuyendo y, por ende, envejeciendo anualmente. Limitando de esta forma, la posibilidad de un aumento de la demanda de estos dos tipos de aceite. Para el primer año operativo (2019) de la línea de envasado de aceites, la demanda será aproximadamente de 45.902, y la estimación de 5 años realizada en el estudio, cerró con una demanda para el año 2023 de solo 3.904 litros de aceite por lo que resulta inviable el desembolso del capital para llevar a cabo el proyecto desde el punto de vista mercadológico.

El estudio técnico realizado permitió identificar y ponderar las áreas potenciales para la instalación de la línea. Al aplicar la técnica de localización por el método de los factores ponderados, estableció el Almacén de Mores y Cauchos como el área potencial para la instalación y distribución de la misma. Por otra parte, la capacidad instalada de los equipos cotizados por la empresa KRONES, reflejó ser excesivamente alta (819.000 litros de aceite al año) para el plan de producción establecido, a pesar de ser el equipo con menores volúmenes de producción ofrecido por la Empresa, y de conseguirse equipos por debajo de estas especificaciones, no alcanzarían los estándares de calidad de llenado. Considerando que el plan de producción para el primer año es de 45.902 litros, es de notar una subutilización de los equipos en tan solo un 5,6% de su capacidad

(año 2019). Desde el punto de vista técnico, resulta ser inviable la propuesta de envasar únicamente los dos tipos de aceite estudiados en el proyecto.

El estudio de factibilidad económico permitió evidenciar que desde el año 1 el proyecto genera ingresos netos negativos (\$-12.260,26), lo que se traduce en pérdida a partir de ese año, por lo que resulta ser no rentable. A partir de la evaluación realizada a los flujos monetarios, se determino que el proyecto no es rentable debido a un Valor Actual negativo de \$-527.554,00 y una Tasa Interna de Retorno de -10%.

RECOMENDACIONES

Una vez concluido el estudio realizado, se constituyeron una serie de recomendaciones, producto de la recopilación de todos los resultados obtenidos de este proyecto. Por lo que se sugiere a la empresa Ford Motor de Venezuela S.A. tomar dichas recomendaciones a consideración para incrementar la participación de la marca en el mercado, diversificar sus fuentes de ingreso, ampliar su razón social y lograr la sustentabilidad económica en el País:

- 1) No desarrollar la propuesta inicialmente planteada de implementar una línea de envasado de aceites para motores, únicamente tomando en consideración los tipos de aceite SAE 5W20 y 5W30 en la empresa Ford Motor de Venezuela S.A.
- 2) Realizar un estudio de mercado que permita determinar las preferencias de la población con respecto al aceite utilizado para el mantenimiento periódico de su vehículo.

Con el fin de respaldar las siguientes recomendaciones, se tomó en consideración la matriz FODA implementada para el análisis del entorno (tabla 7) y tomando en cuenta los elementos internos y externos influyentes en la empresa caso estudio, se procedieron a formular las siguientes estrategias de mercado:

-FO (Fortalezas y Oportunidades): Diversificar las fuentes de ingreso de Ford Motor de Venezuela S.A. a través de la comercialización de productos de calidad, aprovechando la disponibilidad de proveedores y conocimiento del mercado potencial existente a nivel nacional.

-DO (Debilidades y Oportunidades): Tomando en cuenta un parque automotor en decrecimiento, producto de bajos volúmenes de producción de vehículos innovadores, es considerable diversificar la gama de lubricantes ofrecidos por la

corporación a fin de ofrecer a la población un producto de calidad, accesible y que se adapte a sus necesidades.

-FA (Fortalezas y Amenazas): Garantizar el servicio realizado en la red de concesionarios y agentes de distribución autorizados, siguiendo los lineamientos establecidos en el manual de propietario de cada vehículo, cuya garantía se encuentre en vigencia, manteniendo el efecto de la misma y asegurando la satisfacción del cliente.

-DA (Debilidades y Amenazas): Evaluar el margen de ganancia existente a fin de lograr un precio de venta competitivo en el mercado nacional.

3) En caso de llevar a cabo el proyecto bajo las condiciones establecidas en la recomendación anterior, se sugiere:

- Realizar un estudio de pre-factibilidad para el diseño de un plan de exportación de aceites automotrices a los concesionarios y agentes autorizados de Ford Andina.

-Ampliar la gama de lubricantes ofrecidos por Ford Motor de Venezuela S.A. a fin de captar una mayor demanda incrementar el plan de producción programado.

- Velar por mantener los costos operativos bajo control y disminuirlos de ser posible, todo esto con el fin de sostener la rentabilidad de la inversión.

- Evaluar la posibilidad de incrementar el número de proveedores de materia prima e insumos, con el fin de evitar el monopolio, contratiempos e inconvenientes.

- Contratar un equipo de ingeniería para prevenir, controlar y dictar talleres de concientización al personal de la línea, acerca del riesgo ambiental que comprende el manejo de lubricantes, considerados como sustancias peligrosas.

- Contratar una empresa que se encargue de la disposición final de los desechos peligrosos derivados de la línea de envasado.

- Diseñar e implementar estrategias de ventas y promoción innovadora, para garantizar el cumplimiento de las metas y objetivos trazados.

- Realizar el proceso para obtener la certificación internacional ISO 9001 e ISO 14001 en la línea de envasado, con el fin de obtener una mayor participación en el mercado contando con el respaldo de organizaciones internacionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Impresas

Guigni, Luz. (2013). **Evaluación de Proyectos de Inversión**. 6ta edición
Venezuela: Editorial Universidad de Carabobo.

Kotler, P., Armstrong, A., Cámara, D., Roche, I. (2004). **Marketing**. 10ma edición. España: Editorial Pearson-Prentice Hall.

Balestrini (2002) M. **Proyecto de la Investigación**. 6ta edición.
Caracas: Editorial Panapo.

Tamayo y Tamayo, M. (1999) **El proceso de la investigación científica**. 3ra Edición. México: Editorial Limusa.

Laura Fisher y Jorge Espejo. **Mercadotecnia**. 4ta edición.
Editorial Mc Grawhill

Electrónicas

FAVENPA (2017) **Boletín estadístico número 61**. [En línea] Disponible en:
http://www.favenpa.org/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=1232&Itemid=80
[Fecha de consulta: 15 diciembre 2017]

Bello y Bozo (2014) **Estudio de factibilidad técnico-económica para la instalación de una planta de procesamiento de alimento balanceado para animales en el municipio Jesús Enrique Lozada del Estado Zulia**. [En línea] Disponible en:
https://bibliovirtualujap.files.wordpress.com/2013/05/pedro_bello_mike_bozo.pdf
[Fecha de consulta: 15 diciembre 2017]

Brito y Cermeño (2011) **Estudio de factibilidad técnico-económico para la incorporación de una línea de producción de embutido en una fábrica beneficiadora de aves**. [En línea] Disponible en:
<http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexols/biblioteca/marc/texto/AAS2819.pdf>
[Fecha de consulta: 18 diciembre 2017]

Farnetano, Magly (2010) **Estudio de factibilidad técnico económico para la instalación de una planta de manufactura de cerveza en el estado Aragua**.

[En línea] Disponible en:

<http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAQ6432.pdf>

[Fecha de consulta: 20 diciembre 2017]

Blanco (2003) **Estudio de factibilidad de proyecto.** [En línea] Disponible en:

<http://repositorios.unimet.edu.ve/docs/42/ATHF5500C68D45.pdf>

[Fecha de consulta: 5 enero 2018]

Kloter (2007) **Descripción de un producto.** [En línea] Disponible en:

<http://publicaciones.urbe.edu/index.php/coeptum/article/viewArticle/753/2369>

[Fecha de consulta: 10 febrero 2018]

Kotler, Armstrong, Cámara y Cruz (2007). **Oferta de un producto.** [En línea]

Disponible en:

<https://www.promonegocios.net/precio/estrategias-precios.html>

[Fecha de consulta: 12 febrero 2018]

Kloter y Armstrong (2007). **Canal de distribución.** [En línea] Disponible en:

<https://www.promonegocios.net/distribucion/canales-distribucion.html>

[Fecha de consulta: 20 febrero 2018]

Torrigo, J (2002). **Factibilidad técnica.** [En línea] Disponible en:

<http://www.monografias.com/trabajos14/harinadeoca/harinadeoca.shtml>

[Fecha de consulta: 21 febrero 2018]

Baca, (2010) **Localización.** [En línea] Disponible en:

http://www.ucipfg.com/Repositorio/MIA/MIA-01/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad2/lecturas/Capitulo_del_Estudio_Tecnico.pdf

[Fecha de consulta: 21 febrero 2018]

Fortín, M (1999). **La entrevista.** [En línea] Disponible en:

<http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0494.pdf>

[Fecha de consulta: 3 marzo 2018]

Chiavenato (1999). **Recursos.** [En línea] Disponible en:

<http://www.cyta.com.ar/ta1101/v11n1a3.htm>

[Fecha de consulta: 3 marzo 2018]

ANEXOS

ANEXO A

Estudio de Factibilidad Económico expresado en Bolívares Fuertes:

A continuación, se presentará el análisis de factibilidad económico en la moneda oficial circulante actualmente en Venezuela (Bolívar Fuerte), con esto se busca abarcar ambos valores financieros y que el lector no requiera realizar la reconversión por sus propios medios. Considerando que un estudio los estudios de factibilidad económico, buscan, básicamente expresar el comportamiento de los flujos monetarios de un proyecto de inversión durante un periodo de tiempo n , permitiéndole conocer al analista si el mismo será rentable o no, estos valores serán expresados en Bolívares Fuertes.

En Venezuela cada vez resulta más difícil reducir el impacto de la hiperinflación sobre el uso contable del bolívar, lo que periódicamente le ha quitado valor a la moneda, haciéndola cada vez más cercana a 0, es por ello que la mayoría de las personas, empresarios y empresas han decidido abandonar el bolívar y reemplazarla por dólares con el fin de respaldar sus finanzas, es importante mencionar, que esta transacción es realizada a tasas de cambio paralelas.

En vista del escenario hiperinflacionario que atraviesa el país actualmente, es necesario tomar en cuenta la inflación para la evaluación de proyectos de inversión, sin embargo, no existe una cifra oficial establecida por el Banco Central de Venezuela, que refleje realmente esta tasa, debido a que el cálculo de las tasas publicados por el mismo, se encuentran basadas en la compra y venta de productos regulados por la Ley de Precios Justos venezolana, lo que hace que la misma sea poco confiable. Partiendo de la opinión de economistas expertos en la materia, como el Profesor Steve Hanke, quien señala que Venezuela se encuentra, en medida dolarizada, aunque no oficialmente, el mismo, sugiere realizar mediciones, no proyecciones, a partir de la tasa de cambio paralela.

Para ello es necesario acudir a fuentes primarias de recolección de datos, a fin de fijar un promedio de las tasas de cambio paralelo, estas fuentes son: AirTM y

DolarToday. Durante los meses Junio-Julio, la tasa paralela ha tomado un valor promedio de 4.623.671,13 Bsf. Por dólar, este valor será utilizado para la conversión de los flujos monetarios del proyecto a Bolívares Fuertes.

Tabla A.1 Inversión Inicial

Inversión Inicial	Bs. 3.035.192.129.362,30
--------------------------	---------------------------------

Tabla A.2 Costos Operacionales

Costos Operacionales	COP Año 1 (\$)	COP Año 2 (\$)	COP Año 3 (\$)	COP Año 4 (\$)	COP Año 5 (\$)
	Bs. 556.268.337.569,84	Bs. 313.407.034.189,93	Bs. 189.684.719.817,47	Bs. 125.112.068.852,18	Bs. 93.943.019.019,33

Considerando que los Ingresos Brutos son el resultado del producto entre el plan de producción (Q) y el precio de venta unitario, y que el ingreso total es la suma del ingreso de cada uno de los productos (5W20 y 5W30).

Tabla A.3. Ingreso Brutos

Determinación de Ingresos Brutos Asociados a la venta de Aceite semisintetico 5W20 y 5W30					
Año	Plan de Producción(Q) 5W20	Precio Unitario 5W20	Plan de Producción(Q) 5W30	Precio Unitario 5W30	Ingreso Total (IB_{5W20} + IB_{5W30})
2019	32.131 litros	Bs. 16.295.159,73	13.771 litros	Bs. 14.491.927,99	Bs. 722.237.543.475,42
2020	17.351 litros	Bs. 16.763.156,72	7.436 litros	Bs. 14.908.136,16	Bs. 390.007.584.549,73
2021	9.370 litros	Bs. 17.244.594,58	4.016 litros	Bs. 15.336.297,83	Bs. 210.605.214.585,27
2022	5.060 litros	Bs. 17.739.859,33	2.168 litros	Bs. 15.776.756,30	Bs. 113.743.095.822,09
2023	2.732 litros	Bs. 18.249.348,09	1.171 litros	Bs. 16.229.864,74	Bs. 61.427.274.193,79

Tabla A.4. Amortización y Depreciación Acumulada por Año

Año	1	2	3	4	5
At	Bs. 131.004.832.19 8,57	Bs. 131.004.832.19 8,57	Bs. 131.004.832.19 8,57	Bs. 131.004.832.19 8,57	Bs. 131.004.832.19 8,57
Dt	Bs. 91.651.796.240, 20	Bs. 91.651.796.240, 20	Bs. 91.651.796.240, 20	Bs. 91.651.796.240, 20	Bs. 91.651.796.240, 20
At+Dt	Bs. 222.656.628.43 8,77	Bs. 222.656.628.43 8,77	Bs. 222.656.628.43 8,77	Bs. 222.656.628.43 8,77	Bs. 222.656.628.43 8,77

Tabla A.5. Valor Residual de los Activos Fijos Tangibles

Valor Residual	Bs. 1.852.906.151.485,16
-----------------------	---------------------------------

Tabla A.6. Flujos Monetarios Netos en Bolívares Fuertes

Año	0	1	2	3	4	5
IB(\$)	0,00	Bs. 742.965.760.9 73,16	Bs. 401.200.802.2 26,30	Bs. 216.649.584.2 43,86	Bs. 117.007.522.6 72,19	Bs. 63.190.236.96 3,15
Co p(\$)	0,00	Bs. 572.233.226.1 79,47	Bs. 322.401.822.0 39,95	Bs. 195.128.672.4 99,81	Bs. 128.702.771.8 18,75	Bs. 96.639.174.62 5,62
ISR(\$)	0,00	Bs. 0,00	Bs. 0,00	Bs. 0,00	Bs. 0,00	Bs. 0,00
CF(\$)	-Bs. 2.966.189.293. 678,98					
CT(\$)	-Bs. 69.002.835.683 ,32					Bs. 69.002.835.68 3,32
VR(\$)						Bs. 1.852.906.151. 485,16

Tabla A.7. Calculo de Rentabilidad a través del Valor Actual Neto

Año	Flujo Monetario	(P/S 35%,t)	VA
0	-Bs. 3.035.192.129.362,30	-	\$-3.035.192.129.362,30
1	Bs. 170.732.534.793,69	0,740	\$126.342.075.747,33
2	Bs. 78.798.980.186,36	0,548697	\$43.236.764.031,31
3	Bs. 21.520.911.744,05	0,406442	\$8.747.002.411,08
4	-Bs. 11.695.249.146,56	0,301068	\$-3.521.065.270,06
5	Bs. 1.888.460.049.506,01	0,223013	\$421.151.141.020,48
	Total		\$-2.439.236.211.422,15

Flujo neto (BsF.)	-Bs. 3.035.192.129.362,30	Bs. 170.732.534.793,69	Bs. 78.798.980.186,36	Bs. 21.520.911.744,05	-Bs. 11.695.249.146,56	Bs. 1.888.460.049.506,01
--------------------------	----------------------------------	-------------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---------------------------------

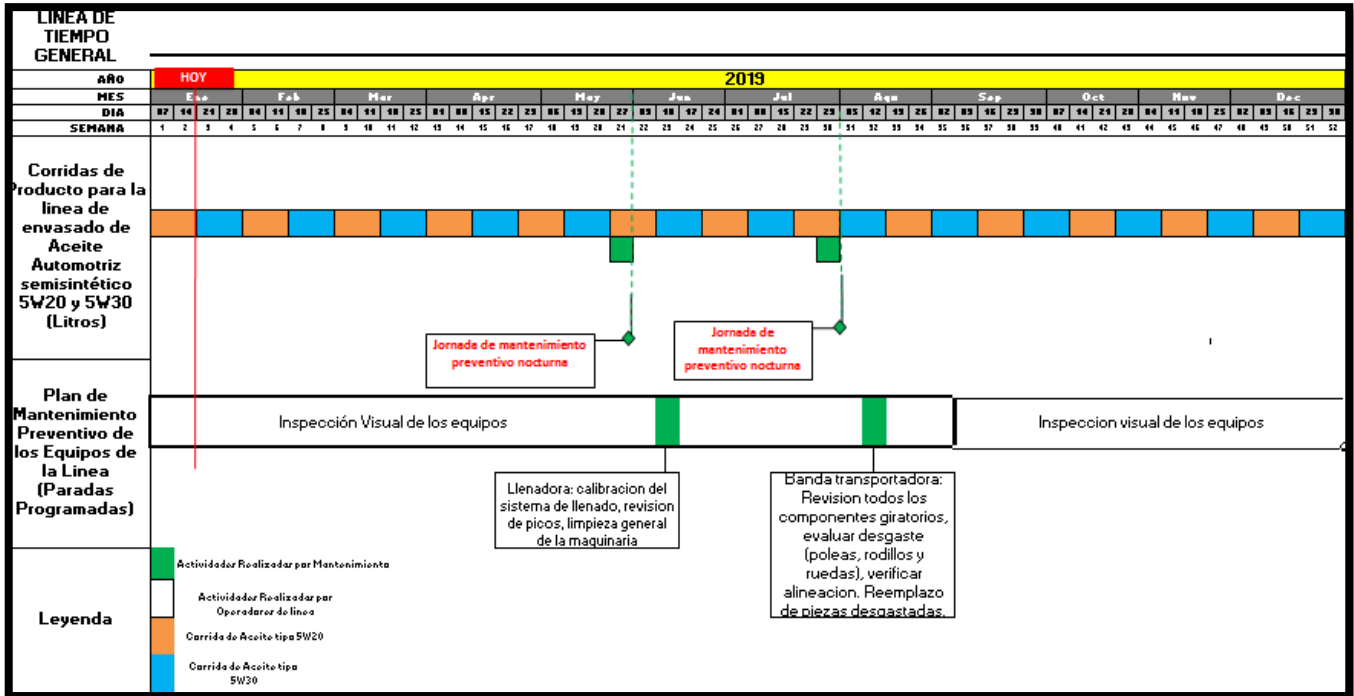
Resultados:

TMR= 35%

VAN= \$-2.439.236.211.422, 15.

TIR=-10%

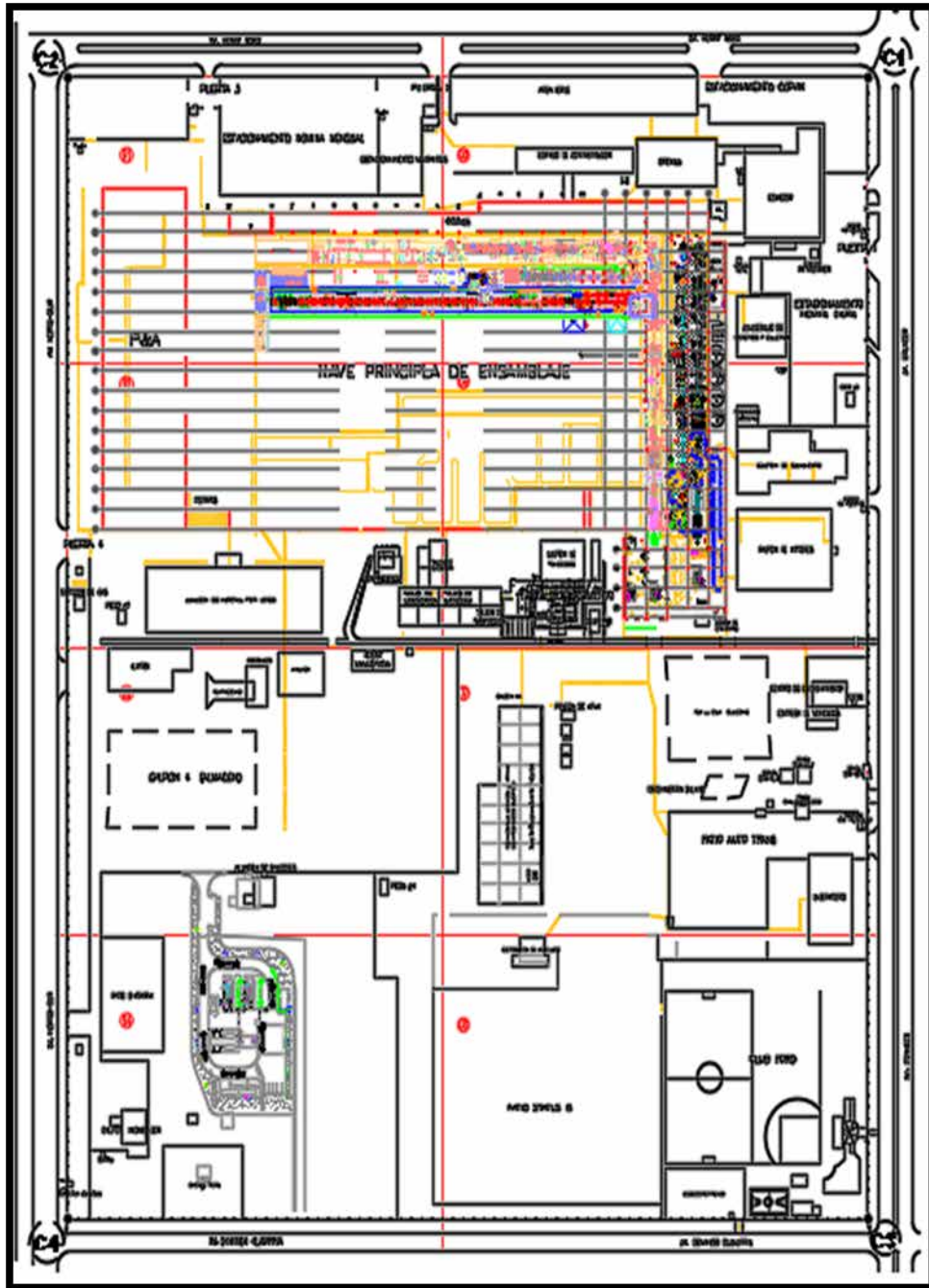
ANEXO B



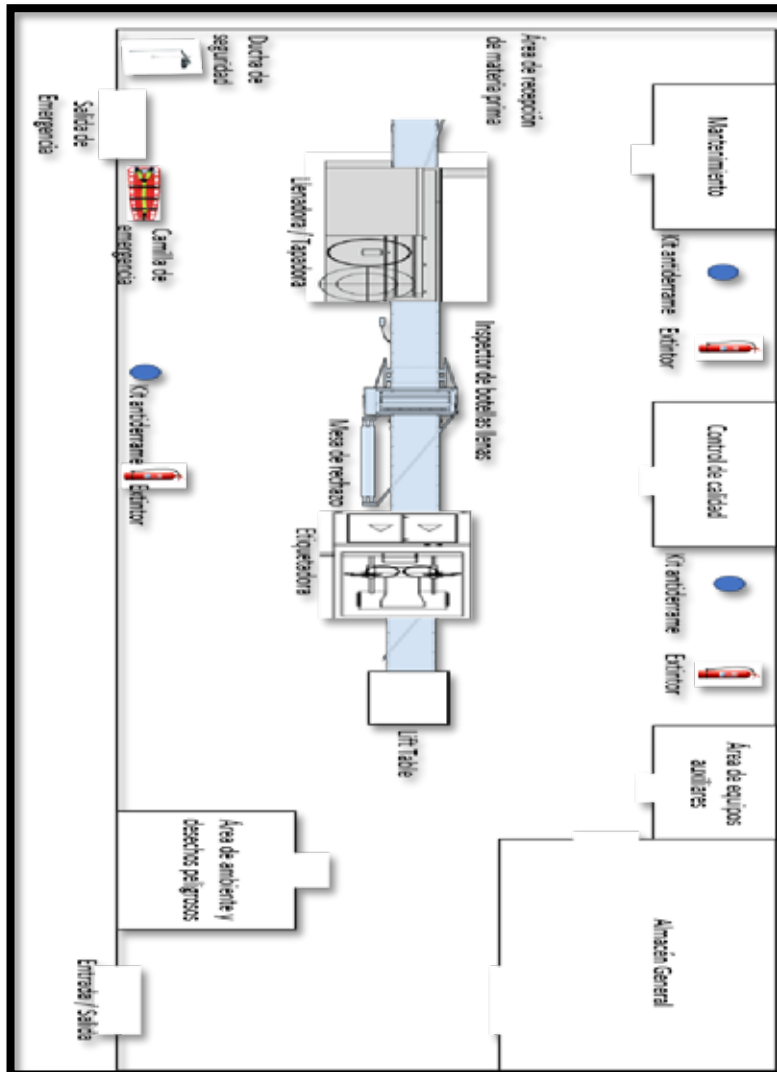
Planificación Estratégica Año 1:

El plan de Producción varía durante los años de estudio, sin embargo, el programa de corridas se mantiene, variando solo las cantidades de cada uno de los tipos de aceite y el mantenimiento de los equipos según el uso que estos reciban.

ANEXO C
Layout de Planta



ANEXO D Distribución Propuesta de la Línea




ANEXO E

Plan de Mantenimiento Preventivo

COMPONENTES O PARTES	Cada 200 horas	Cada 400 horas	Cada 600 horas	Cada 800 horas	Cada 1000 horas	Cada 1200 horas	Cada 1400 horas	Cada 1600 horas	Cuando presente deterioro
Mantenimiento General									
Chequear estructura de la banda transportadora				X					
Limpiar superficie que se encuentra en contacto constante con el producto			X						
Chequear poleas de la banda, los rodillos, los husillos, los perfiles y la cama deslizante					X				
Chequear posicionamiento de la banda sobre los rodillos					X				
Mantenimiento Mecánico									
Reemplazar poleas de la banda, los rodillos, los husillos, los perfiles y la cama deslizante									X
Revisión de torque de elementos de sujeción como tornillos, tuercas, pernos, etc.					X				
Lubricación entre componentes móviles (giratorios)					X				
Revisión de rodillos					X				
Revisión de picos de llenado					X				
Revisión de carrete para etiquetas en etiquetadora					X				
Revisión de sensores de la línea					X				
Lubricación									
Revisión de puntos de Lubricación					X				

ANEXO F
Formato de Inspección de Calidad:

DEPARTAMENTO DE CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS		<u>EVALUACIÓN DE CALIDAD DE PROCESO</u>		 Go Further	
FECHA:		HORA:		ANALISTA:	
INDICE DE CALIDAD:			SUPERVISOR:		
EQUIPO/ OPERACIÓN	CARACTERÍSTICA A EVALUAR	CRITICIDAD	CRITERIO DE OPERACIÓN	CONFORMIDAD	OBSERVACIONES
LLENADORA	TEMPERATURA DE LLENADO	MAYOR			
	NIVEL DE PRODUCTO	MAYOR			
	ENVASES	MUY CRITICO	SI		
TAPADORA	TORQUE DE TAPADO	CRITICA	SI		
	INSPECCIÓN VISUAL DE TAPADO	CRITICA	SI		
INSPECTORES DE BOTELLAS LLENAS	FUNCIONAMIENTO GENERAL	MUY CRITICO	SI		
ETIQUETADORA	CALIDAD DEL ETIQUETADO	CRITICO	SI		
	FUNCIONAMIENTO INSP. ETIQUETAS	MAYOR			
ARMADO DE CAJAS	CALIDAD DE ARMADO	CRITICO	SI		
PALETIZADO	CALIDAD FINAL DEL PALETIZADO	MAYOR	SI		