



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

**“PROPUESTA DE REUBICACIÓN DEL CENTRO DE
DISTRIBUCIÓN DE ACEITE LUBRICANTE PARA
AUTOMOTORES”**

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERA INDUSTRIAL**

PRESENTA:

YOLANDA GARZA ESQUIVEL

ASESOR:

ING. FRANCISCO RAÚL ORTIZ GONZÁLEZ



SAN JUAN DE ARAGÓN, EDO. DE MÉXICO, 2013.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

"Estoy convencida de que lo que separa a los hombres exitosos de los que no lo son, es la perseverancia."

A DIOS, POR TODAS LAS BENDICIONES Y OPORTUNIDADES QUE HA PUESTO EN MI CAMINO A LO LARGO DE MI VIDA.

A MIS PADRES, POR BRINDARME LA MEJOR ARMA QUE PUEDE TENER UN SER HUMANO: EDUCACIÓN, POR ENSEÑARME QUE CON ESFUERZO Y DEDICACIÓN PUEDO LOGRAR LO QUE ME PROPONGA.

A MI MADRE, YOLANDA ESQUIVEL BAUTISTA POR SU APOYO, ESFUERZO Y ENTREGA DE TODA UNA VIDA. POR ENSEÑARME A NUNCA RENDIRME Y SIEMPRE SER MEJOR.

A MI PADRE, GUILLERMO GARZA FLORES POR SUS CONSEJOS Y COMPRENSIÓN, POR ENSEÑARME QUE LAS COSAS SE DEMUESTRAN CON HECHOS, NO CON PALABRAS.

A MIS HERMANAS ELIZABETH Y MARIELENA GARZA ESQUIVEL POR SER MIS COMPAÑERAS Y AMIGAS, POR SIEMPRE ESTAR AHÍ CUANDO LAS NECESITO.

A MI TÍO ARGEO BARRERA CANALES POR LAS FACILIDADES QUE ME BRINDÓ EN EL DESARROLLO DE ESTE PROYECTO.

A MI ASESOR EL ING. FRANCISCO RAÚL ORTIZ GONZÁLEZ, POR EL ÁNIMO Y CONOCIMIENTOS BRINDADOS, SIN ÉL ESTE TRABAJO NO HUBIERA SIDO POSIBLE.

A MI NOVIO IVÁN PULIDO LUNA POR SU APOYO Y AMOR INCONDICIONAL DESDE LOS INICIOS DE ESTA ESTAPA Y POR ENSEÑARME UNA NUEVA FORMA DE VER LA VIDA.

A MIS PROFESORES, FAMILIARES, COMPAÑEROS Y AMIGOS QUE HAN CONTRIBUIDO A LO LARGO DE ESTE CAMINO A SER QUIEN SOY.

YOLANDA GARZA ESQUIVEL

| | Pág. |
|---|-----------|
| OBJETIVO | I |
| INTRODUCCIÓN | II |
| <i>Capítulo 1.</i> | |
| DESARROLLO DE LA EMPRESA | |
| 1.1 ORIGENES | 2 |
| 1.2 LA ADMINISTRACIÓN MODERNA..... | 3 |
| 1.3 DESARROLLO DE LA EMPRESA..... | 7 |
| 1.3.1 MISIÓN..... | 10 |
| 1.3.2 VISIÓN | 12 |
| 1.3.3 VALORES | 12 |
| 1.4 FUNCIONES Y OBLIGACIONES DEL PERSONAL..... | 13 |
| 1.5 CENTRO DE DISTRIBUCIÓN..... | 22 |
| 1.5.1 PROBLEMÁTICA..... | 23 |
| <i>Capítulo 2.</i> | |
| SISTEMA PRODUCTIVO | |
| 2.1 GENERALIDADES | 27 |
| 2.2 SISTEMA PRODUCTIVO | 29 |
| 2.3 LÍNEAS DE PRODUCCIÓN | 31 |
| 2.4 INFRAESTRUCTURAS AUXILIARES | 53 |
| 2.4.1 ALMACENES | 56 |
| 2.4.2 LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD | 58 |
| 2.4.3 MANTENIMIENTO DE PLANTA | 59 |

*Capítulo 3.***DEMANDA VEHICULAR**

| | |
|--|-----------|
| 3.1 ORIGENES | 62 |
| 3.2 CRECIMIENTO VEHICULAR | 66 |
| 3.3 EXPANSIÓN DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ | 72 |
| 3.4 EL ACEITE LUBRICANTE | 77 |
| 3.5 CONSUMO ESTIMADO DE ACEITE LUBRICANTE | 78 |

*Capítulo 4.***CENTRO DE DISTRIBUCIÓN**

| | |
|---|----------------|
| 4.1 ALMACÉN | 85 |
| 4.2 CENTRO DE DISTRIBUCIÓN | 85 |
| 4.3 CRECIMIENTO DE LA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE ACEITES LUBRICANTES, S. A. DE C. V. | 87 |
| 4.3.1 ZONA "A" | 91 |
| 4.3.2 ZONA "B" | 93 |
| 4.3.3 ZONA "C" | 93 |
| 4.3.4 ZONA "D" | 95 |
| 4.3.5 ZONA "E" | 96 |
| 4.3.6 ZONA "F" | 96 |
| 4.4 ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN | 99 |
| 4.5 PROPUESTA | 101 |
| 4.6 ACTIVIDADES A REALIZAR..... | 105 |
| 4.6.1 INMEDIATAS (2014) | 106 |
| 4.6.2 A CORTO PLAZO (2015-2020) | 107 |
| 4.7 EVALUACIÓN DEL PROYECTO | 111 |
| 4.7.1 COSTO DEL NUEVO CENTRO DE DISTRIBUCIÓN | 111 |
| 4.7.2 ANÁLISIS COMPARATIVO VENTAS-INVERSIÓN | 114 |
| CONCLUSIÓN | 115 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 116 |

Diseñar una propuesta de mejoramiento en la gestión del Centro de Distribución de la Empresa Comercializadora de Aceites Lubricantes S.A. de C.V. actual a través del análisis de su capacidad operativa, su distribución de almacenamiento, (layout), espacio interior desde la recepción del producto terminado de las líneas de producción hasta el embarque de las mercancías, así como la demanda de consumo de los lubricantes que se espera satisfacer para el periodo 2015-2020.

Ya sea con el mismo Centro de Distribución o una propuesta de reubicación con mayor capacidad. El cual contará con mayor eficiencia en las operaciones de almacenamiento.

La práctica de la ingeniería siempre ha estado relacionada con la evolución de nuevas tecnologías, ya sea para el desarrollo del área mecánica, eléctrica e industrial. Los ingenieros han explotado nuevos sistemas y conceptos, ampliando sus posibilidades; hoy en día, la tecnología ha proporcionado un sin número de nuevas herramientas poderosas que tienen un profundo efecto en la profesión.

En las últimas décadas del siglo pasado y primera del nuevo milenio, las industrias y las organizaciones se han desarrollado para mantener y conquistar nuevos mercados basados en estrategias de competitividad sustentables y de valor para los clientes que cada vez son más exigentes en aspectos como calidad, precio, tiempos de entrega y cumplimiento de las especificaciones particulares de los productos y servicios que utilizan.

Al mismo tiempo, las empresas buscan mantener una operación que genere valor agregado y satisfaga las expectativas de rentabilidad que requiere el desarrollo de los procesos, especialmente el sistema logístico diseñado para atender los mercados dinámicos.

El presente trabajo, está orientado hacia la reubicación del Centro de Distribución de la Empresa Comercializadora de Aceites Lubricantes S.A. de C.V., el cual permitirá optimizar las operaciones internas en lo referente a la recepción del producto terminado el cual será almacenado durante un tiempo establecido ya que posteriormente será embarcado según las ordenes de ventas a los diferentes distribuidores mayoristas nacionales principalmente.

A continuación se describirán los principales aspectos en los que se encuentran comprendidos los capítulos de este trabajo de investigación.

El primer capítulo menciona los orígenes de la empresa, el desarrollo de la administración y la estructura organizacional desde su creación hasta la actualidad.

El segundo capítulo presenta la descripción del sistema productivo, descripción de las operaciones de las 6 líneas de producción y las infraestructuras auxiliares que apoyan a las actividades productivas.

En el tercer capítulo se mencionan las estadísticas de demanda vehicular actual en México, el crecimiento que ha tenido a partir del año 1980, el crecimiento esperado debido a la expansión de la industria automotriz y su relación con el consumo de aceite lubricante.

Y en el cuarto capítulo se documentan las actividades que se realizan dentro del centro de distribución, la distribución y análisis de la capacidad actual. Donde posteriormente, se presenta la propuesta de reubicación la cual conlleva a la preparación del lugar que está en la propia empresa. Así como su construcción y el establecimiento del sistema automatizado para el almacenaje y control de existencias, el cual ayudará a solucionar los conflictos que actualmente se presentan; finalizando con la evaluación del proyecto propuesto.

CAPÍTULO 1
DESARROLLO DE LA EMPRESA

1.1 ORÍGENES

En 1925, y debido al auge que se vio en México, empresarios mexicanos vieron la oportunidad de invertir en un proyecto socio-económico referente a la distribución de aceites lubricantes para automotores (automóviles, transporte de carga, transporte público y foráneo). Por ello fue necesario importar el producto de los Estados Unidos de América (EUA).

Cinco años más tarde (1930) y debido al incremento de automóviles y de vehículos de transporte en el país, esto se vio reflejado en el aumento de la demanda de los aceites lubricantes embotellados (presentación de cristal), lo que provocó que el almacén donde se recibía, almacenaba y distribuía el aceite lubricante, ubicado en la Calle Poniente 134, Col. Industrial Vallejo en México D.F. se ampliara debido a que la procedencia del aceite lubricante sufre una modificación, ya que el producto terminado que antes se importaba de los Estados Unidos de América, comienza a ser embotellado en esa instalación con equipo especializado de embotellamiento industrial en 3 presentaciones: tambores de 200 litros, cubetas de 20 litros y botellas de vidrio de 1 litro.

Posteriormente en 1950, debido al éxito obtenido, se comenzó a elaborar el aceite lubricante con materias primas de importación en la Ciudad de México.



Figura 1.1 Primera Planta Comercializadora de Aceites Lubricantes S.A. de C.V.

Para ello se instaló la primera planta productora de aceites lubricantes para automotores de la Empresa Comercializadora de Aceites Lubricantes Automotrices, S.A. de C.V. en la colonia Santa María la Ribera del Distrito Federal (Ver figura 1.1); con una extensión de 7 mil doscientos metros cuadrados.

En el año de 1971, por expansión de sus productos, se instaura una segunda planta con una extensión de 15 mil doscientos metros cuadrados ubicada en Naucalpan, Estado de México. Dejando así de operar la primera planta para consolidar la producción, comercialización y distribución de aceites lubricantes automotrices en la segunda planta que, contando con una mayor extensión permitía un mejor desarrollo de la compañía. (Ver figura 1.2).

1.2 LA ADMINISTRACIÓN MODERNA

La Administración es un proceso distintivo que consiste en la planeación, organización, dirección, ejecución y control del trabajo mediante el empleo de personas y recursos.

Esencialmente la función de la administración consiste en guiar a la organización al logro de sus objetivos por medio de la ejecución de acciones sólidas que mantienen la productividad.

Las organizaciones en la actualidad tratan con desafíos diversos inmediatos y de largo alcance. Deben mantenerse al ritmo con una tecnología que avanza incesantemente y esforzarse por permanecer competitivas ante la fuerte y creciente competencia global. Las estructuras organizacionales adoptan una apariencia más horizontal y el poder y la información se impulsan hacia abajo y hacia afuera de la organización, lo que resulta en un menor número de capas

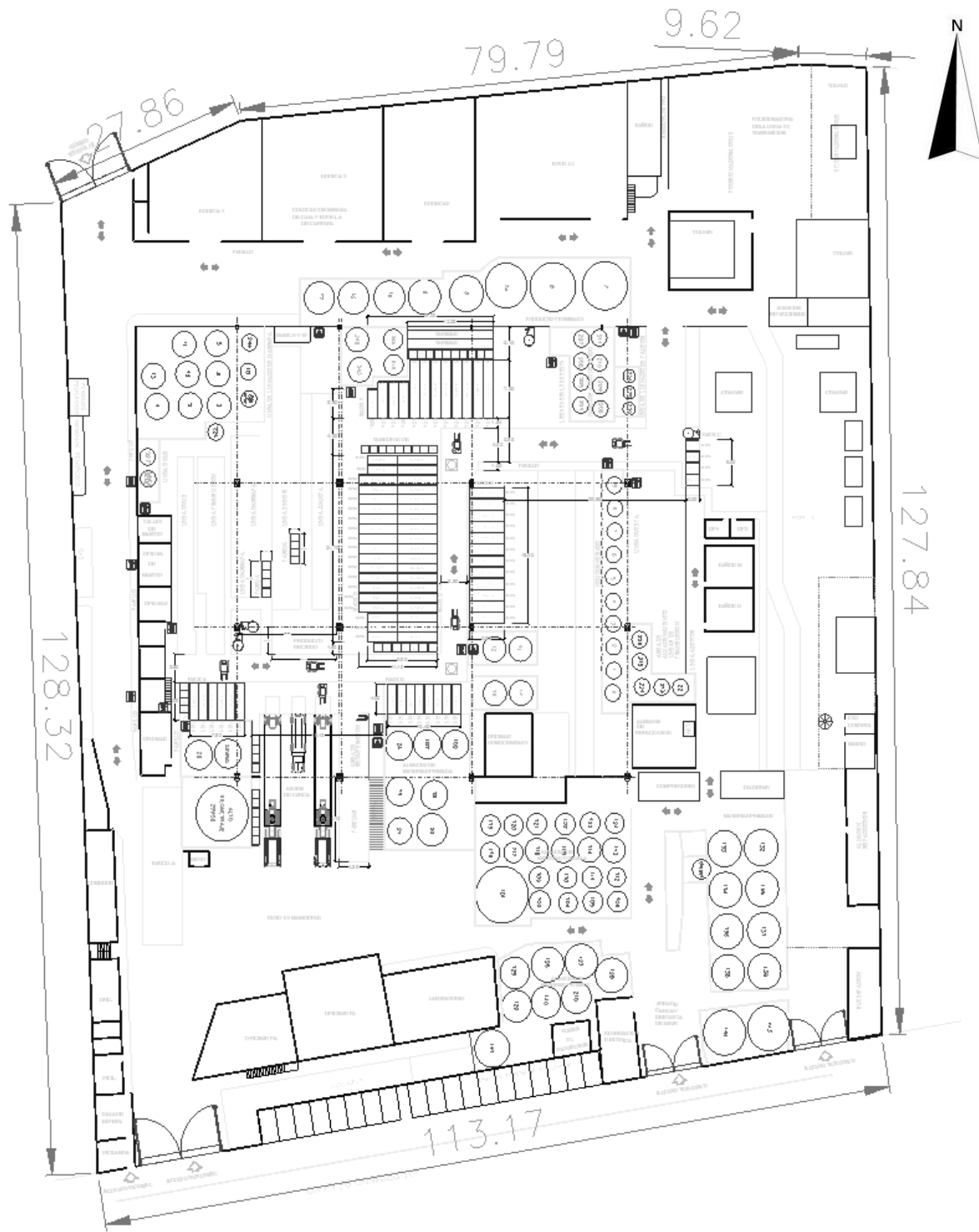


Figura 1.2 Plano Arquitectónico de la Planta

administrativas y el hecho de que los equipos de trabajadores de la línea del frente desempeñen nuevos papeles como tomadores de decisiones. Las nuevas formas de trabajo, crean exigencias adicionales sobre los administradores.

Debido a estos cambios ocurre una revolución en el campo de la administración. Este nuevo enfoque administrativo es muy diferente de la forma de pensar tradicional, la cual enfatizaba un estrecho control que va desde los niveles organizacionales altos hasta los bajos, la separación, la especialización de los empleados y la administración. Los administradores son responsables de diferentes gerencias y departamentos, trabajan a distintos niveles en la jerarquía y satisfacen distintos requerimientos para lograr un alto desempeño.

Las diferentes estructuras organizacionales están sujetas a tres factores influyentes, que son: el tamaño, el cual influye en la diferenciación de actividades; el entorno, si es estable o cambiante; y, la tecnología, mientras la tecnología sea mejor el grado de control será menor.

Las organizaciones pueden estructurarse siguiendo tres modalidades básicas:

- 1) Organización escalar o funcional: Se basa en tres principios
 - a) Especialización: Cada trabajador se especializa en una parte del trabajo requerido para entregar productos y servicios. Los trabajadores se agrupan en departamentos por funciones afines.
 - b) Unidad de mando: Cada trabajador reporta a un único supervisor que le da dirección.
 - c) Alcance del control: Cada supervisor controla un máximo de 10 trabajadores. Por encima de este nivel, delega en un nivel inferior de supervisión.

- 2) Organización Divisional: Permite atender mercados segmentados y múltiples dedicando recursos especializados por diferentes criterios, clientes, productos o mercados.

- 3) Organización Matricial: En esta organización, un responsable de proyecto dirige componentes de la estructura departamental en función de un proyecto y productos determinados. (Ver figura 1.3).



Figura 1.3 Estructuras Organizacionales básicas

Las nuevas tecnologías llevan a la empresa a establecer alineaciones que llevarán a sus organizaciones al futuro. Por lo que la necesidad de una visión para vivir las circunstancias cambiantes y sacar provecho de ellas es esencial en cualquier organización.

Las decisiones que toman los administradores, tienen muchos alcances, por lo que deben tomar en cuenta la misión y los valores de la empresa, lo cual aborda tanto los conflictos como las oportunidades de las relaciones humanas.

1.3 DESARROLLO DE LA EMPRESA

El proceso de desarrollo de cualquier empresa en general es el resultado de un proceso evolutivo a lo largo del tiempo, condicionado por la propia evolución del entorno. Aspectos tan importantes como las innovaciones tecnológicas, la globalización de la economía o el incremento constante de la economía han obligado a muchas empresas a variar su configuración organizativa, modificando sus actividades o partes de las mismas.

Además, la propia evolución en sí misma de una empresa plantea, a lo largo de su vida la necesidad de enfrentarse a nuevas situaciones y cambios internos, que son los que definen su propio desarrollo.

Es por ello que a continuación se describe el desarrollo organizacional que ha sufrido la Empresa Comercializadora de Aceites Lubricantes Automotrices S.A. de C.V. desde su inicio hasta la actualidad:

- Año 1925: Inicio del proyecto:

Al inicio del proyecto se contaba con 25 empleados que se encargaban de la administración y distribución correcta de los aceites lubricantes. Contando con 7 empleados de confianza. (Ver figura 1.4).

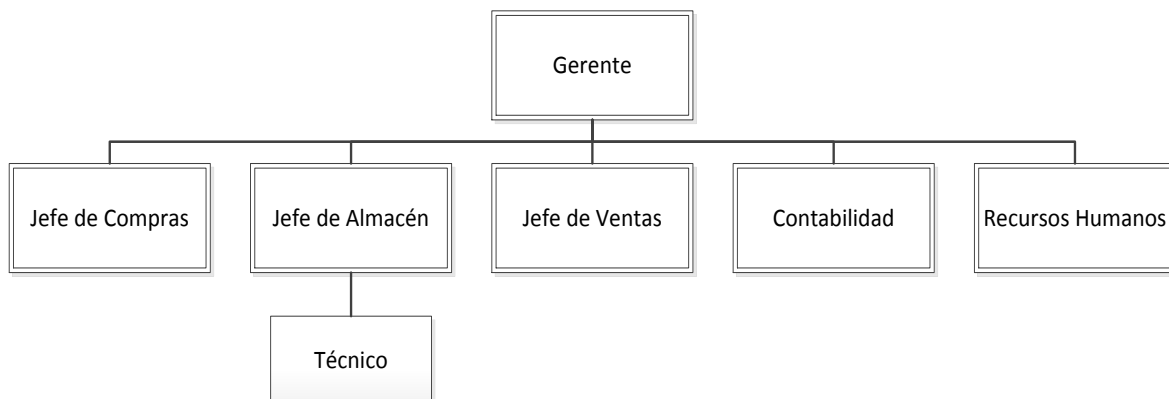


Figura 1.4 Organigrama al Inicio del Proyecto. Año 1925.

- Año 1930: Primera ampliación del almacén:

Se realiza la primera ampliación al almacén debido al aumento de la demanda de los aceites lubricantes embotellados por lo que se comienza a ser embotellado en esa instalación con equipo especializado de embotellamiento industrial. Se crea el departamento de envasado. El número de empleados aumenta a 45, con 11 empleados de confianza. (Ver figura 1.5).

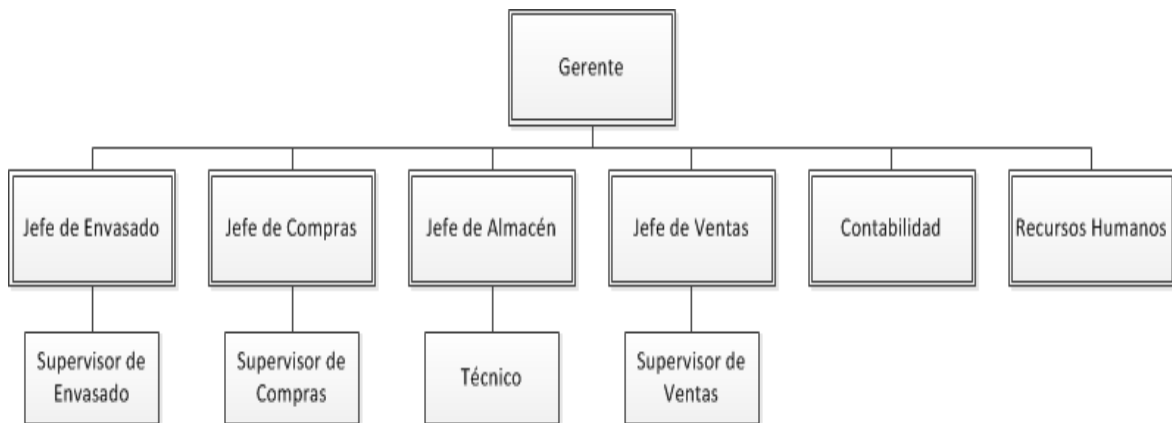


Figura 1.5 Organigrama de la primera ampliación al almacén. Año 1930.

- Año 1950: Se instala la primera planta manufacturera en México:

Después del éxito obtenido en el envasado, se comenzó a elaborar el aceite lubricante con materias primas de importación en la Ciudad de México y se instala la primera planta manufacturera con una superficie de 7 mil doscientos metros cuadrados como ya se indicó en párrafos anteriores. El crecimiento y la reestructuración organizacional fueron necesarios para la administración exitosa de la planta. Se contaba con 150 empleados. (Ver figura 1.6).

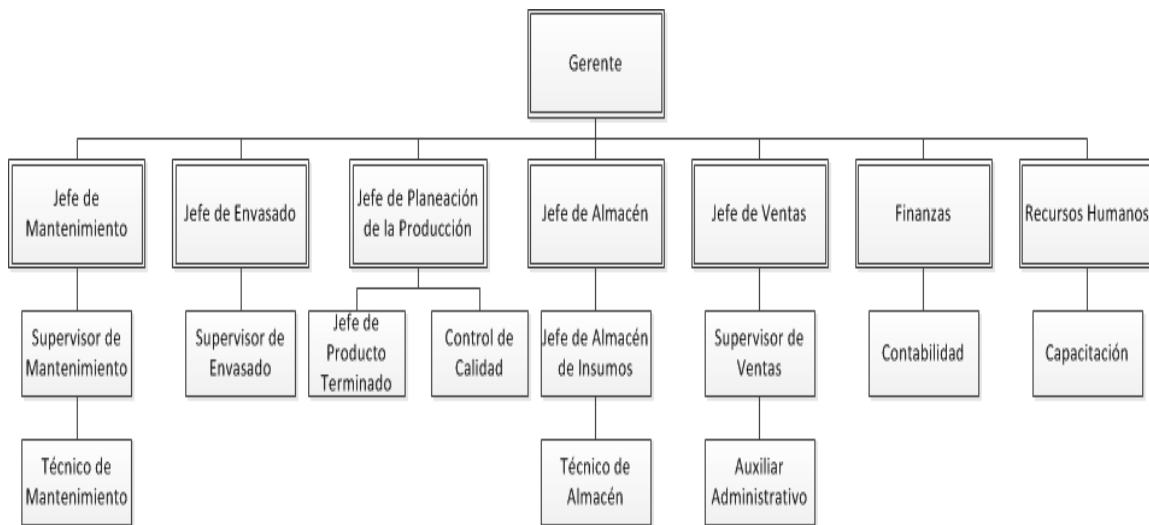


Figura 1.6 Organigrama de la primera Planta Manufacturera. Año 1950.

➤ Año 1971: Se instala la segunda planta:

Por expansión de sus productos, se instaura la segunda planta, dejando así de operar la primera planta para consolidar la producción, comercialización y distribución de Aceites Lubricantes Automotrices. En la segunda planta ubicada en Naucalpan, Estado de México, que con una mayor extensión permitía un mejor desarrollo de la compañía. Que inició con 250 empleados tanto de confianza como sindicalizados. (Ver figura 1.7).

➤ Año 2013: Actualidad:

La estructura organizacional actual es resultado de la reestructuración de las áreas para lograr el éxito y desarrollo de la compañía. Hoy en día se cuenta con 500 empleados. (Ver figura 1.8).

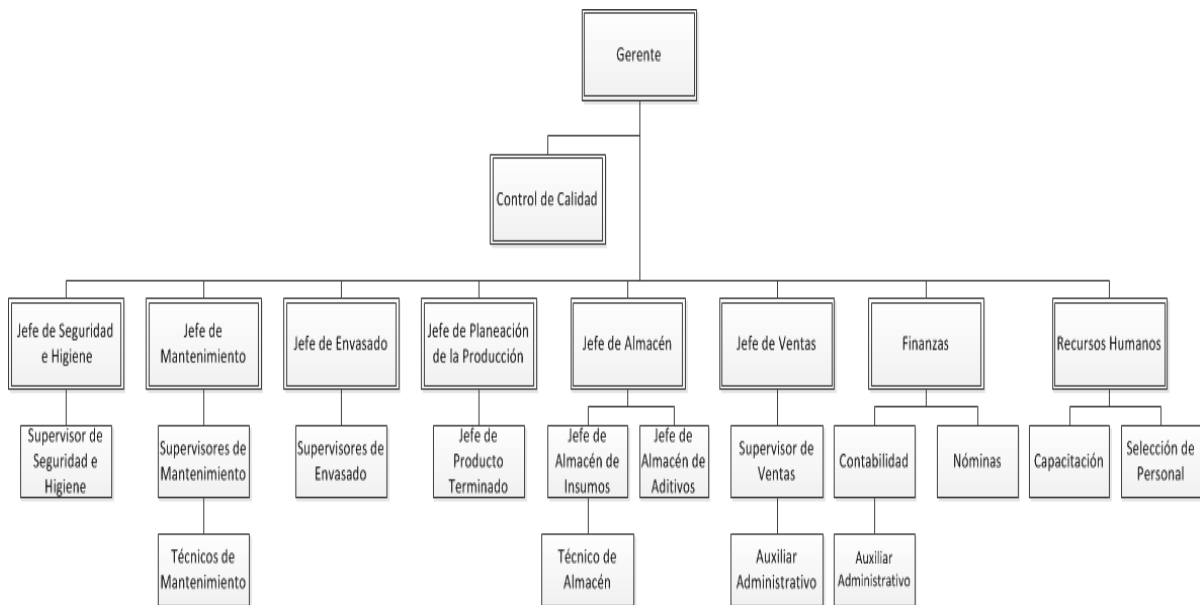


Figura 1.7 Organigrama de la segunda Planta Manufacturera. Año 1971.

1.3.1 MISIÓN

La misión es el punto de partida de la actividad de la empresa cuya definición tiene mucho que ver con el negocio (actividad productiva y comercial) de la misma.

La misión de la organización establece la vocación de la empresa para enfrentar retos determinados. La misión expresa la razón de ser de la empresa y su objetivo primordial. Constituye la auténtica declaración de principios corporativos.

La misión de la Empresa Comercializadora de Aceites Lubricantes Automotrices, S.A. de C.V. es la siguiente:

Producir y comercializar productos automotrices e industriales de la más alta calidad.

Trabajar con innovación, desarrollo y tecnología de punta.

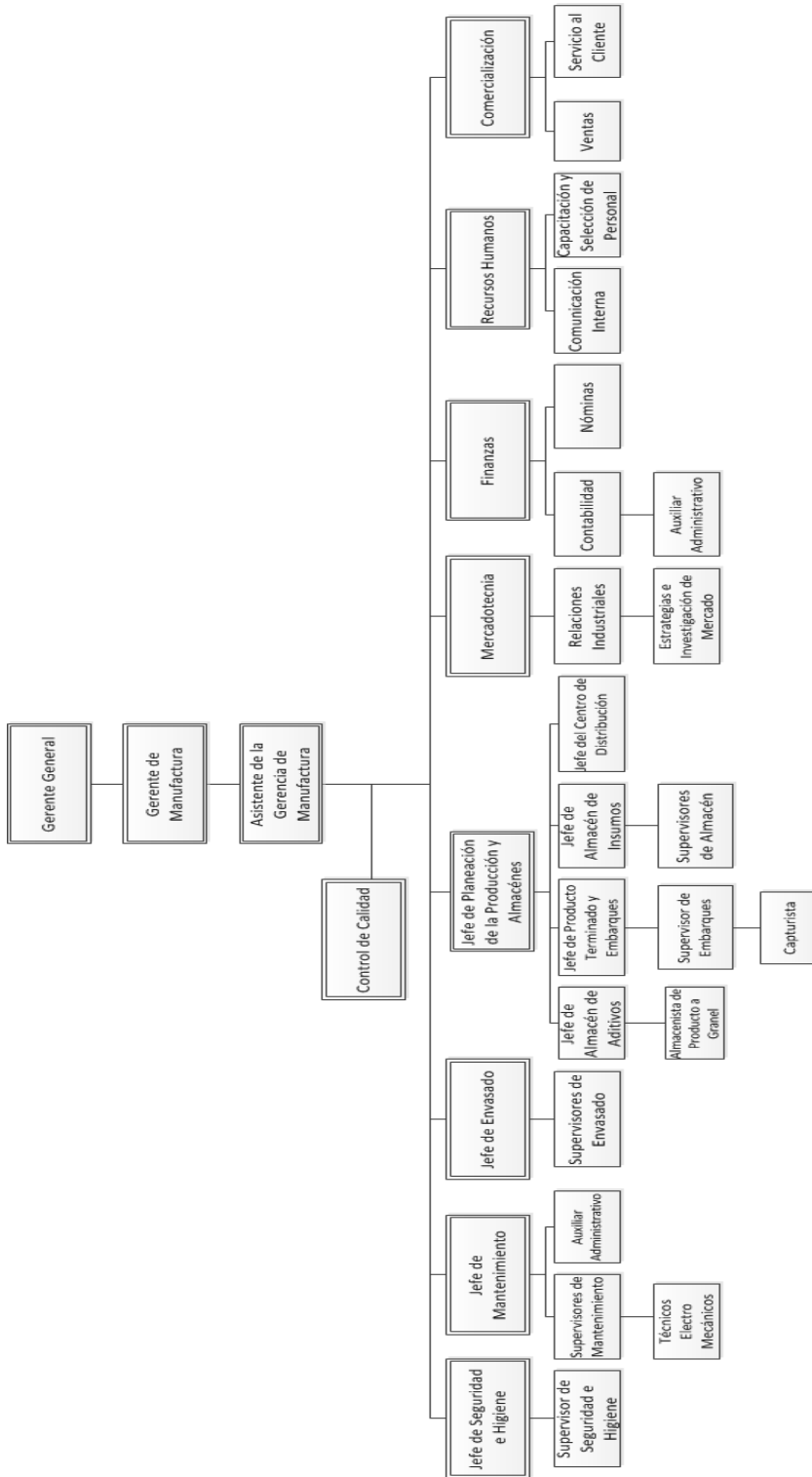


Figura 1.8 Organigrama Actual.

Buscar superar las expectativas de los clientes.

Asegurar ser la mejor opción para los accionistas, colaboradores y proveedores.

Estar siempre comprometidos con el bienestar social.

1.3.2 VISIÓN

La visión de la empresa constituye el conjunto de representaciones tanto efectivas como racionales que se asocian a una empresa como resultado de las experiencias, actitudes, sentimientos e informaciones de ese grupo de individuos como reflejo de la cultura de la organización en las percepciones del entorno.

La visión de la Empresa Comercializadora de Aceites Lubricantes Automotrices, S.A. de C.V. es la siguiente:

Ser la mejor opción de negocio para los clientes manteniendo el liderazgo con responsabilidad social y rentabilidad sostenida.

1.3.3 VALORES

Se entienden por valores de la empresa las creencias compartidas acerca de cómo deben ser las cosas en la organización y cómo se debe actuar. Su función básica es la de servir de guía en todas las conductas que suceden, ya sea la forma de concebir el liderazgo, o delimitar lo que está bien y lo que está mal, y sobre todo como guía en la toma de decisiones.

Es por ello que tienen muy presente la:

- Honestidad.
- Responsabilidad.

- Compromiso.
- Entusiasmo.
- Solidaridad.
- Liderazgo.

1.4 FUNCIONES Y OBLIGACIONES DEL PERSONAL

Las funciones que desempeña cada cargo dentro de la estructura organizacional los cuáles sirven para lograr los objetivos de la empresa e identificar los principales elementos del puesto que nos permiten comprender su alcance dentro de la organización.

Las obligaciones del personal dentro de la empresa son las acciones que tiene como compromiso ejecutar con base a la moral que observa y sostiene con el fin **de** conocer y observar las medidas, normas, procedimientos, reglas y estándares que afecten a las funciones que desarrolla.

- Gerente General.

Dirigir, coordinar y supervisar el cumplimiento y desarrollo eficiente de todas las actividades dentro de la compañía con el fin de lograr los objetivos con el apoyo de los encargados y responsables de cada área.

- Gerente de Manufactura.

Fabricar un producto de calidad, a tiempo y al menor costo posible, con una mínima inversión de capital y una máxima satisfacción del empleado.

- Asistente de la Gerencia de Manufactura.

Brindar apoyo administrativo al gerente de manufactura, ayudar a reducir la carga de trabajo para que los procedimientos y operaciones se ejecuten de manera

eficiente por medio de la administración y gestión de la agenda, atención a llamadas telefónicas y organización de proyectos diversos.

- Control de calidad.

Mantener constantes las especificaciones de ingeniería y satisfacer a los clientes con el nivel de calidad y confiabilidad del producto a través de su vida útil, determinando el rechazo o aceptación del producto terminado garantizando el cumplimiento de los estándares y las normas de calidad adoptadas por la empresa así como la verificación del correcto funcionamiento de los sistemas, instalaciones y procedimientos.

- Jefe de Seguridad e Higiene.

Controlar las actividades de seguridad industrial e higiene ocupacional, estableciendo las políticas y normas, desarrollando planes y programas, supervisando la ejecución de los procesos técnicos-administrativos que conforman el área, a fin de garantizar la eficacia y la eficiencia de las operaciones de prevención de accidentes de acuerdo a las disposiciones y normas establecidas.

- Supervisor de Seguridad e Higiene.

Dirigir y evaluar el trabajo del personal del departamento de seguridad e higiene verificando el cumplimiento de las normas y de los planes desarrollados por la empresa garantizando la prevención de accidentes por medio de un control de riesgo dentro de las instalaciones.

- Jefe de Mantenimiento.

Controlar las actividades de mantenimiento de la maquinaria de la planta productiva con el fin de minimizar los tiempos muertos debido a fallas y reparaciones no programadas. Analizar y gestionar los periodos de mantenimiento para lograr una mayor productividad.

- Supervisores de Mantenimiento.

Dirigir y controlar el grupo de técnicos mecánicos, obras y reparaciones, coordinar inspecciones periódicas a las instalaciones y maquinaria para programar su reparación o mantenimiento.

- Técnicos Electromecánicos.

Realizar trabajos de mantenimiento correctivos, preventivos y predictivos en las instalaciones y maquinaria dentro de la planta cumpliendo con los tiempos y normas establecidos.

- Auxiliar Administrativo.

Brindar apoyo administrativo al Jefe del área de mantenimiento para realizar entradas en el sistema, solicitud de refacciones y planeación y registro de actividades.

- Jefe de Envasado.

Controlar el rendimiento técnico y económico adecuado para lograr un envasado altamente rentable y de calidad que satisfaga la demanda de los productos que se envasan, protegiendo al producto de la humedad, contaminantes y otros factores ambientales que pudieran afectar su composición y funcionamiento. Así como desarrollar e implementar nuevas tecnologías y optimizar las ya existentes para alcanzar los objetivos de la empresa.

- Supervisores de Envasado.

Dirigir y evaluar el trabajo del personal del departamento de envasado verificando el cumplimiento de las normas y estándares establecidos para proteger adecuadamente al producto de los agentes ambientales, garantizando un envasado de calidad.

- Jefe de Planeación de la Producción y almacenes.

Organizar, integrar, dirigir, controlar y retroalimentar las operaciones de las áreas productivas garantizando el cumplimiento de los planes de producción, con un eficiente manejo de recursos y dentro de los estándares de productividad y calidad establecidos para cumplir con los tiempos y necesidades del cliente.

Controlar el abastecimiento en tiempo y forma de la materia prima para la producción por medio de la coordinación con los jefes de los almacenes de aditivos, insumos, así como para su almacenamiento y distribución con los jefes de producto terminado y embarques y Centro de Distribución.

- Jefe de Almacén de Aditivos.

Controlar el abastecimiento en tiempo y forma de los aditivos necesarios para la elaboración del producto, recepción de las pipas que contienen el producto así como su vaciado en los silos de almacenamiento. Control de inventarios, entradas y salidas de aditivos.

- Almacenista de Producto a granel.

Encargado de la recepción y ubicación del producto a granel, comprobación física, identificación de los productos, preparación de pedidos, transporte y reposición de materiales, inventario periódico y otras funciones que el jefe del almacén requiera.

- Jefe de Producto Terminado y Embarques.

Controlar el buen funcionamiento de las operaciones, control de inventarios de producto terminado cumpliendo con las políticas y sistemas de calidad establecidos en la empresa, coordinas la transferencia de productos terminados al almacén y Centro de Distribución. Organizar y dirigir las actividades de embalaje y embarque garantizando la entrega justo a tiempo al cliente asegurando un transporte seguro.

- Supervisor de Embarques.

Dirigir y evaluar el trabajo del personal de embarques verificando el cumplimiento de las actividades de embalaje, carga y entrega del producto al cliente en tiempo y forma.

- Capturista.

Introducir y actualizar la base de datos con las órdenes de embalaje, entrega y embarque de los productos en el sistema de datos de la empresa para su consulta y utilización del personal con acceso autorizado.

- Jefe de Almacén de Insumos.

Controlar el abastecimiento en tiempo y forma de los insumos necesarios para la elaboración del producto, control de inventarios, entradas y salidas de material, recepciones y entregas de material así como su actualización en el stock y en las bases de datos.

- Supervisores de Almacén.

Dirigir y evaluar el trabajo de los almacenistas verificando el cumplimiento de las normas y estándares establecidos por la empresa para llevar el control adecuado de los inventarios, entradas, salidas, devoluciones y así evitar merma o diferencias en cualquiera de los materiales.

- Jefe del Centro de Distribución.

Organizar, registrar y controlar el abastecimiento y la distribución de los productos que se fabrican en la planta productiva con el fin de hacerlos llegar a los clientes y distribuidores en tiempo y forma.

- **Mercadotecnia.**

Analizar, planificar, ejecutar y controlar la comunicación dentro de la empresa, determinar objetivos publicitarios, fijación de precios, definir público objetivo, aprobación de estrategias creadas por el departamento de Investigación de mercado.

- **Estrategias e Investigación de Mercado.**

Realizar y analizar investigaciones de mercado, análisis del consumidor para determinar sus necesidades, gustos, preferencias, deseos, hábitos de consumo, comportamientos de compra del producto, análisis de la competencia para determinar y analizar su ubicación, público objetivo, volumen de ventas, participación en el mercado, experiencia en el mercado, recursos, capacidad, principales estrategias, ventajas competitivas, fortalezas y debilidades y con base a eso establecer una correcta planeación y diseño de estrategias de marketing.

- **Finanzas.**

Obtener y administrar y controlar adecuadamente los recursos monetarios de la empresa e informar de su uso, registrar y presentar resultados de las operaciones y cumplir con las obligaciones fiscales de acuerdo a lo establecido en la reglamentación vigente y las políticas financieras de la empresa.

- **Contabilidad.**

Recepción y verificación de la documentación de egresos, llevar los registros contables con bases acumulativas para poder determinar los costos, facilitando así la formulación, ejercicio y evaluación de los presupuestos y sus programas, con objetivos, metas y unidades responsables de su ejercicio; Diseñar y establecer los sistemas de contabilidad que faciliten la fiscalización de los activos, pasivos,

ingresos, costos, gastos y avances en la ejecución de los programas, permitiendo medir la eficiencia y eficacia de la aplicación de los gastos.

- Auxiliar Administrativo.

Brindar apoyo administrativo al área de contabilidad para realizar entradas en el sistema, estados de resultados, reportes fiscales, de costos y gastos. Y cualquier otra actividad administrativa que se le asigne.

- Nómina.

Apoyar en el pago de las remuneraciones al personal mediante la aplicación de las disposiciones y mecanismos operativos, administrar el presupuesto de servicios personales, elaborar los nombramientos y contratos por honorarios, determinar las percepciones, deducciones, cuotas, impuestos y retenciones en el sistema de pagos y emitir los reportes necesarios, procesar la nómina de pagos; vigilar que operen los movimientos e incidencias procedentes, de conformidad con la normatividad aplicable; y emitir los reportes necesarios para llevar un adecuado control.

- Recursos Humanos.

Establecer la infraestructura y políticas de atracción, retención y motivación de los trabajadores con el fin de propiciar una atmósfera de identificación del personal con la Institución. Coordinar con el departamento de selección de personal el proceso de reclutamiento con el fin de garantizar la dotación de los recursos humanos que cubran las necesidades actuales y futuras de la empresa. Dirigir y Administrar el programa de capacitación para fomentar y asegurar el desarrollo integral del personal y así contribuir al incremento en la eficiencia y productividad de la empresa.

- Relaciones Industriales.

Gestionar y solucionar los problemas relacionados con los trabajadores y los sindicatos, negociar los convenios colectivos de trabajo, así como de mantener una relación fluida con el sindicato al cual están afiliados los trabajadores de la empresa a fin de hacer respetar acuerdos y conocer las demandas de los trabajadores.

- Comunicación Interna.

Integrar y motivar al personal, liderar el conocimiento y el intercambio de información, diseñar planes estratégicos para épocas de crisis en donde se deba de anteponer la comunicación en situaciones delicadas. Establecer la comunicación como medio necesario para el desempeño de cualquier actividad dentro de la empresa a través de la impartición de cursos y pláticas motivacionales al personal.

- Capacitación y Selección de Personal.

Definir y dirigir el proceso de reclutamiento, selección y contratación de personal con el fin de suministrar a la organización el personal idóneo para desempeñar los puestos de trabajo basándose en las características de la vacante a cubrir y ejecutando el proceso establecido por la empresa que consiste en varias etapas como entrevistas, verificación de la información , examen médico y una toma de decisión. Esta área también se encarga de la capacitación del personal por medio de la retroalimentación, diseño de estrategias y cursos de aprendizaje complementario para el crecimiento y desarrollo de los empleados con el fin de cumplir los objetivos de la empresa.

- Comercialización y compras.

Coordinar las relaciones con los agentes distribuidores, minoristas y con el cliente, financiamiento de las ventas, planes y plazos de pago, control y planeación de gastos y ganancias en coordinación con el departamento de contabilidad y de estrategias e investigación de mercado. Además este departamento se encarga de realizar las adquisiciones necesarias en el momento debido, con la cantidad y calidad requerida y a un precio adecuado en él recaen las responsabilidades de adquirir los insumos (materia primas, partes, herramientas, artículos de oficina y equipo) indispensable para la producción de bienes y servicios.

- Ventas.

Controlar y registrar las ventas de los productos, perfeccionar y modificar los productos ya existentes, introducir nuevos productos, observar el desarrollo de los productos elaborados por la competencia, su envase, su eficiencia, sus características con el fin de diseñar estrategias de ventas que ayuden a promocionar el producto y estimular la demanda para tener una mayor aceptación en el mercado. Determinar los objetivos de ventas y las actividades a realizar para lograr las metas establecidas.

- Servicio al Cliente.

Crear y mantener la relación con cada cliente satisfaciendo sus requerimientos y necesidades, esto incluye la entrega en tiempo y lugar adecuado así como el aseguramiento del uso y funcionamiento correcto del producto. Este departamento refleja la organización de todas las áreas de la empresa, es por ello que se encarga de coordinar a los equipos de agentes para crear nuevas relaciones y mantener las existentes por medio de la comunicación y planeación estratégica adecuada para así potenciar la marca y ser reconocida por su calidad y servicio.

También se cuenta con el Centro de atención telefónica el cual brinda asesoría a los clientes ya sea mayoristas, minoristas o finales para orientarlos acerca del uso del producto.

1.5 CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

En la Empresa Comercializadora de Aceites Lubricantes Automotrices, S.A. de C.V, la organización del CEDIS (Centro de Distribución) está a cargo del Jefe del Centro de Distribución el cual pertenece al área de planeación de la producción y almacenes. Su principal función es organizar, registrar y controla el abastecimiento y la distribución de los productos que se fabrican en la planta productiva con el fin de hacerlos llegar a los clientes y distribuidores en tiempo y forma.

Dentro de la organización interna del Centro de Distribución se cuenta con la plantilla mencionada a continuación, (Ver Figura 1.9). Donde:

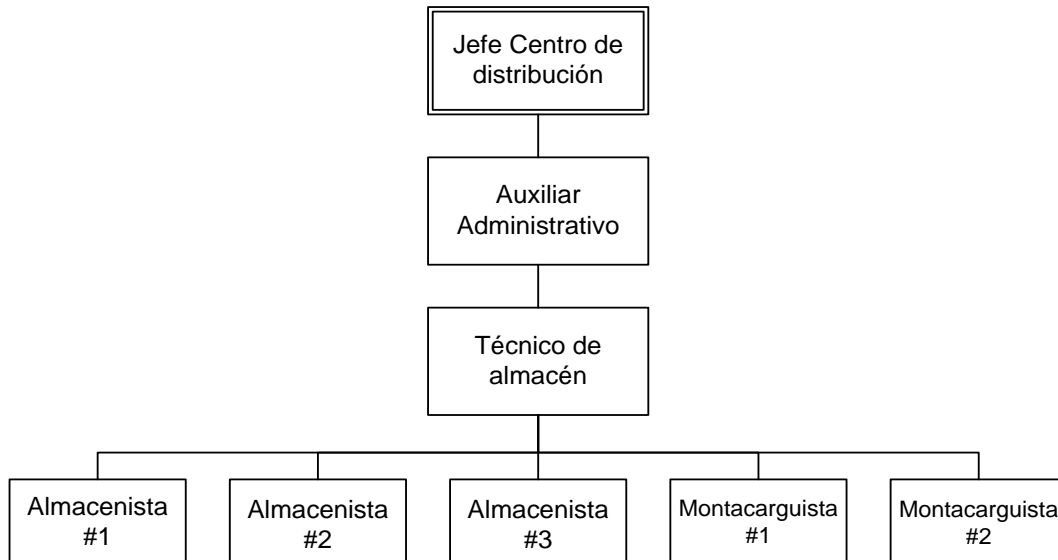


Figura 1.9 Organigrama actual del Centro de Distribución.

- Auxiliar administrativo

Se encarga de mecanizar las entradas y las salidas, introducir los datos del inventario, notificar las devoluciones, generación e impresión de órdenes de salida y apoyo al Jefe de almacén en cualquier tarea administrativa.

- Técnico de Almacén

Se encarga de la recepción e identificación de los productos, supervisión de almacenamiento, preparación de pedidos, mantenimiento de las etiquetas de los racks, organización física de los productos y supervisión a los responsables de cada área.

- Almacenistas y montacarguistas

Se encargan de la recepción y ubicación del producto, comprobación física de la mercancía, identificación de los productos, preparación de pedidos, transporte y reposición de materiales, inventario periódico y otras funciones que el jefe del Centro de Distribución considere necesarias.

1.5.1 PROBLEMÁTICA

En la actualidad debido al incremento en la demanda de los productos fabricados por la Empresa Comercializadora de Aceites Lubricantes Automotrices, S.A. de C.V. se presenta una dificultad de traslado y manejo de materia prima y producto terminado debido a la desorganización en el layout de la planta y del Centro de Distribución.

En el año de 1971 cuando se estableció la planta en Naucalpan, Estado de México no se hizo una correcta planeación a futuro. Debido a esto el establecimiento del almacén y ahora Centro de Distribución su operatividad está de acuerdo a las necesidades de ese año y no a las actuales. (Ver figura 1.10).

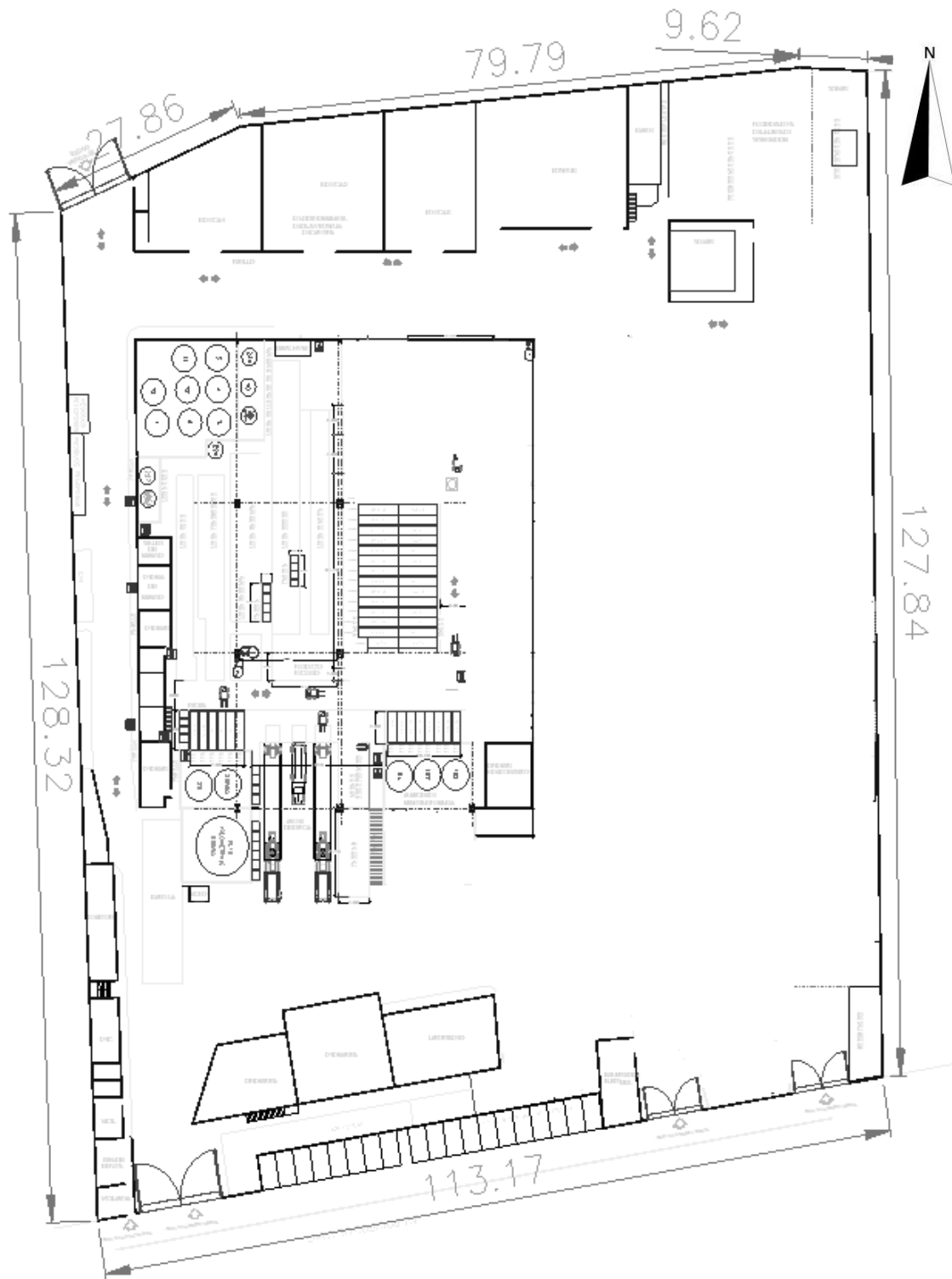


Figura 1.10 Plano Arquitectónico del Centro de Distribución. Año 1971.

El almacén en un inicio no contaba con estantes para el acomodo de la mercancía, se hacía apilando camas de cajas de 12 por 5 de altura tarimas de madera en piso.

Esto provocaba que en caso de estar mal colocadas se cayeran o se dañaran los corrugados empaques de cartón e incluso se rompieran las botellas de plástico.

Las botellas y tambos de aceite no tenían un orden de almacenamiento. Este se realizaba de forma desordenada y sin ubicación específica para cada producto, generando confusiones en los almacenistas y retrasos en la preparación de pedidos.

La distribución hacia la zona de embarque se realizaba por medio de patines hidráulicos y carretillas manuales (diablos), lo que ocasionaba maltrato de la mercancía por el mal manejo de los productos.

Con el paso del tiempo se fueron adquiriendo estantes para el acomodo de la mercancía. Los pasillos para el traslado eran estrechos y se presentaban problemas de manejo del producto.

Años más tarde se sustituyeron los estantes por racks los cuáles mejoraron el tiempo de preparación de pedidos ya que se empezaron a clasificar los racks por número (del 1 al 6) lo cual facilitaba a los almacenistas el surtido.

Debido a la falta de planeación a futuro desde la creación de la planta, se fueron adquiriendo inmuebles que se acomodaban de manera desordenada, solo se pensaba en la necesidad de ese momento, lo que provocó pasillos estrechos que impedían un adecuado manejo de materiales y mercancía, pérdidas en el producto por derramamiento o accidentes durante su manejo manual.

CAPÍTULO 2
SISTEMA PRODUCTIVO

2.1 GENERALIDADES

El centro de distribución o CEDIS es una infraestructura logística de entradas, almacenaje temporal y de distribución de producto terminado de lo fabricado en la planta productiva (Ver figura 2.1).

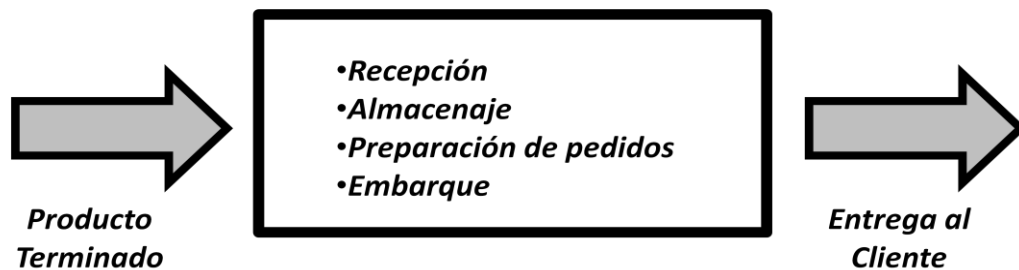


Figura 2.1 Caja Negra

Para ello es necesario optimizar al máximo el espacio disponible a usar (piso, racks y estantes), y de esta forma maximizar el espacio disponible y minimizar las operaciones de manipulación y transporte dentro de la planta logrando una distribución más eficiente, flexible y dinámica.

El principal objetivo del centro de distribución es corregir los desajustes entre producción y consumo y minimizar los costos de transporte adaptándose inmediatamente al comportamiento de la cadena de suministro y a la demanda.

La ubicación del centro de distribución se determina de acuerdo a la recepción del producto terminado con la finalidad de abastecer a la mayor cobertura posible y generar los menores costos de distribución, asegurando una capacidad de respuesta rápida a los clientes. El centro de distribución de la empresa Comercializadora de Aceites Lubricantes Automotrices S.A. de C.V. se encuentra rodeado por la planta productiva como se indica en la figura 2.2:

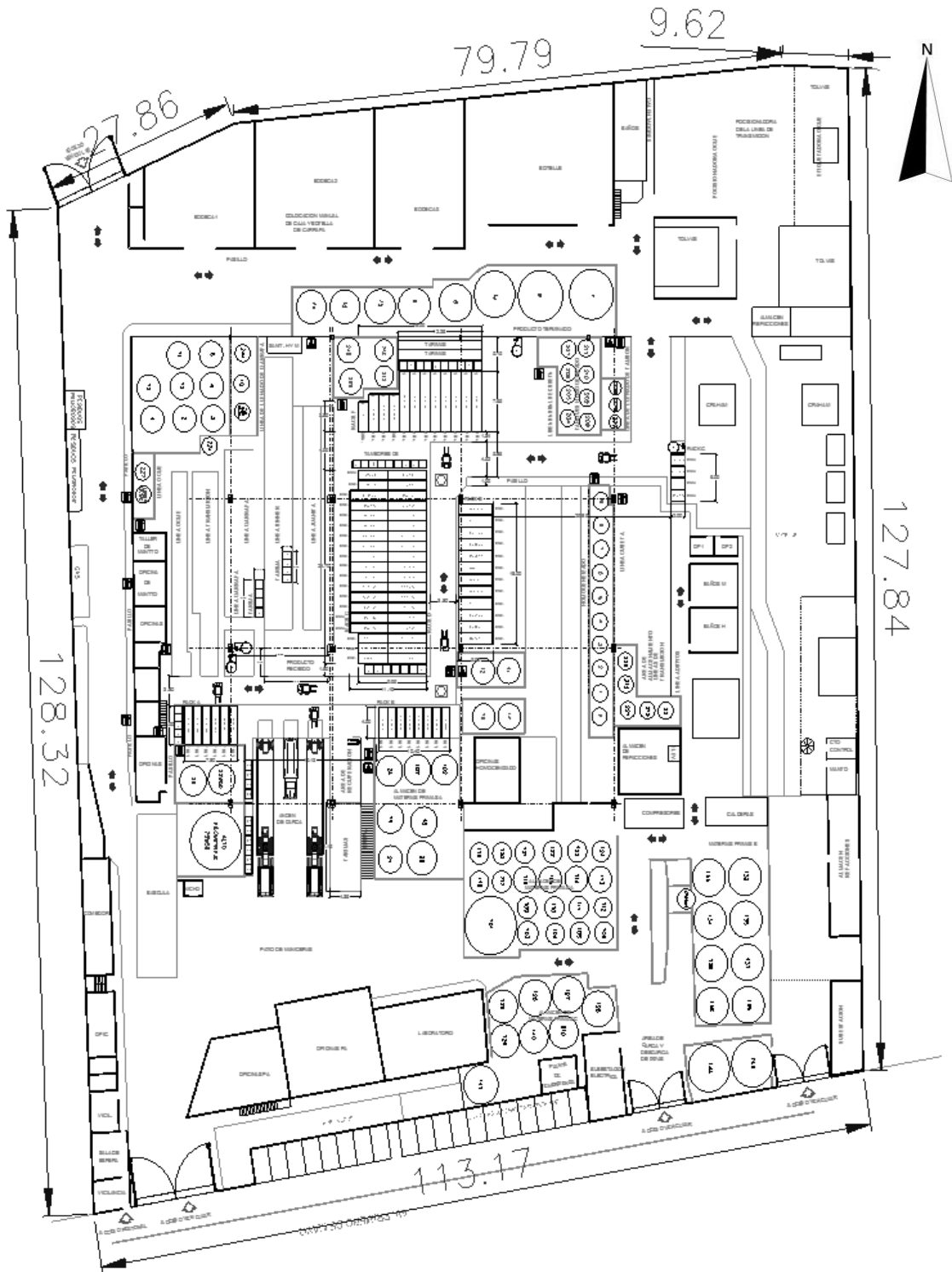


Figura 2.2 Ubicación del centro de distribución dentro de la planta.

2.2 SISTEMA PRODUCTIVO

El sistema productivo incluye todas las actividades que están involucradas en el proceso de transformación de los productos, es decir, desde su diseño, fabricación, materiales, equipos y operaciones, hasta llegar finalmente al embalaje y su entrega al centro de distribución.

Las líneas de producción son una parte importante en los sistemas de producción cuando se fabrican grandes cantidades de productos en diferentes presentaciones, siendo conveniente cuando se va a realizar un producto que requiere muchos procesos o subensambles. En una línea de producción, el trabajo total se divide en tareas que se asignan a un trabajador o máquina las cuáles van formando una serie de estaciones de trabajo ordenadas para que los productos pasen de una estación a otra, esta transferencia del producto se realiza por medio de un sistema automático o de transporte a través de operaciones con gran eficiencia.

La empresa cuenta con 6 líneas de producción que están encargadas de satisfacer la demanda actual del mercado de los diferentes productos que se fabrican. (Ver figura 2.3).

Las líneas de producción que existen actualmente en la empresa son de tipo híbrido, con operaciones tanto manuales como automatizadas. Todo el proceso está controlado por medio de un sistema que opera automáticamente. A través de una pantalla táctil, los usuarios pueden observar visualmente las condiciones de operación de la línea de producción y también pueden llevar a cabo algunas operaciones relevantes para el ajuste de la cantidad de producción.

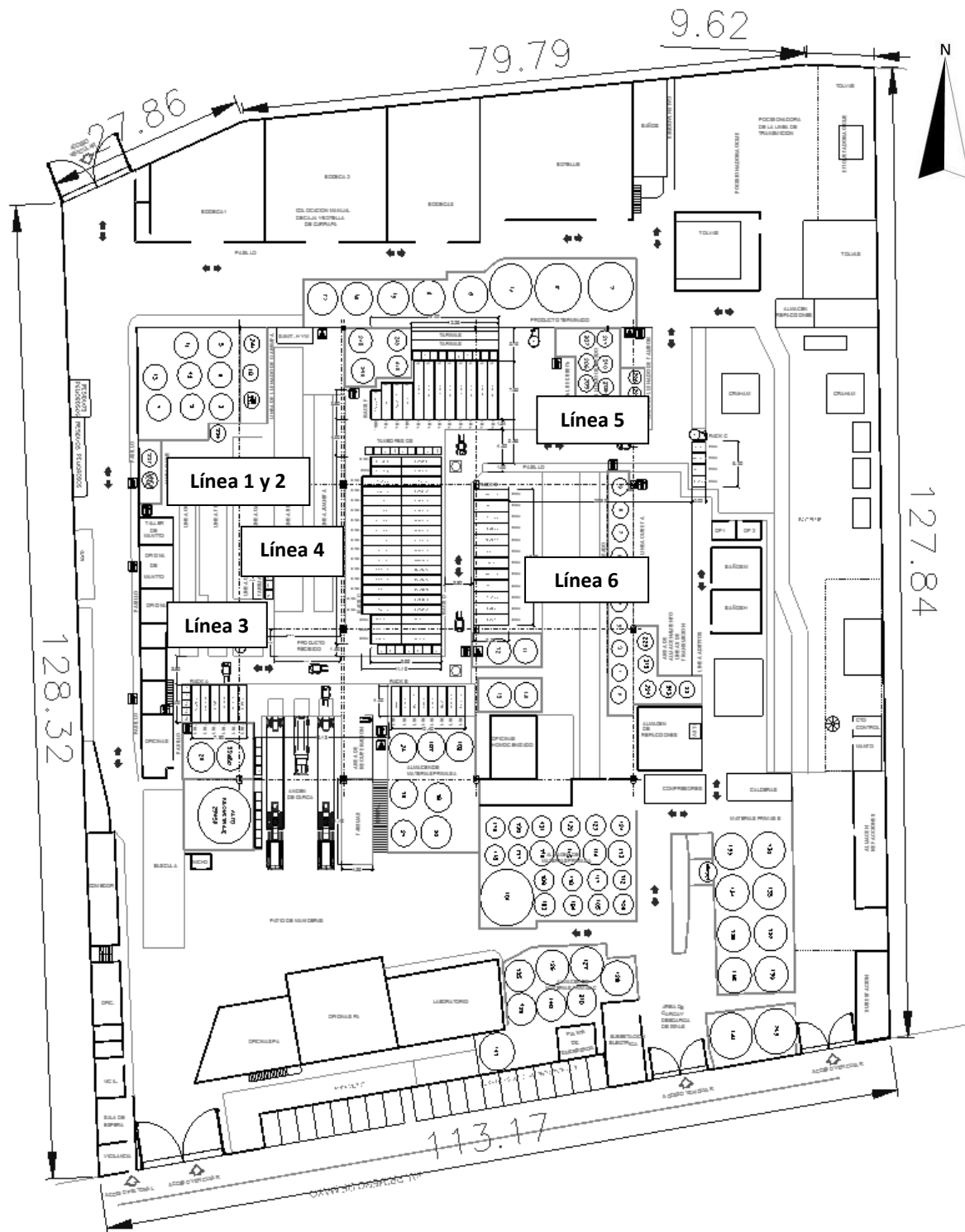


Figura 2.3 Ubicación de las 6 líneas de producción dentro de la planta.

2.3 LÍNEAS DE PRODUCCIÓN

A continuación se describe el diagrama de proceso operativo de las líneas de producción:

- Línea No.1 y línea No.2

Éstas 2 líneas son de tipo intermitente con base al programa de producción. Se encargan del llenado de aceite lubricante para auto motores de cuatro tiempos en presentación de envases de plástico de 950 ml (mililitros). Este producto satisface a los clientes de tipo automovilistas ya que la cantidad que requieren del producto es por litro.

En la línea No.1 se envasan aceites para motor a gasolina y aceites especiales, en la línea No.2 se manufacturan aceites para transmisiones y aditivos.

El proceso de producción de la línea No.1 y de la línea No.2 es el mismo y consiste en:

Operación 1: Recepción de los envases de polietileno de alta densidad de 950 ml en el almacén.

Operación 2: Preparación de envases de polietileno de 950 ml para su envío a línea de producción.

Operación 3: Alza con el montacargas de los envases de plástico de 950ml.

Operación 4: Vertimiento de envases de plástico en tolva de llenado.

Operación 5: Expulsión del envase de plástico de 950 ml a banda transportadora de máquina de llenado.

Operación 6: Etiquetado de las envases de plástico de 950 ml por ambos lados incluyendo nombre de los productos, códigos de barra y contenido.

Operación 7: Grabado de las envases de plástico de 950 ml en la parte inferior con el número de lote, hora de envasado, línea de producción y turno.

Inspección 1: Verificación del etiquetado correcto de las envases de plástico de 950 ml, de no ser así se retira manualmente el producto y se coloca en una caja de plástico para su revisión posterior.

Operación 8: Recepción de los aceites básicos en tanques verticales de 60,000 litros.

Operación 9: Llenado de tanques de almacenamiento vertical de 60,000 litros con aceites básicos.

Operación 10: Vaciado en tanque de homogeneización de 60,000 litros.

Operación 11: Recepción de los aditivos en tanques verticales de 30,000 litros.

Operación 12: Llenado de tanques de almacenamiento vertical de 30,000 litros con aditivos.

Operación 13: Adición de los aditivos correspondientes al tanque de homogeneización de 60,000 litros.

Operación 14: Homogeneización del aceite y aditivos en tanque vertical de 60,000 litros.

Operación 15: Obtención de muestra homogeneizada del tanque vertical de 60,000 litros

Inspección 2: Análisis y verificación de las propiedades del producto.

Operación 16: Vaciado del aceite lubricante homogeneizado en los tanques de producto terminado.

Operación 17: Vaciado del aceite lubricante en tanques de paso.

Operación 18: Llenado de las envases de plástico de 950 ml con aceite lubricante por medio de válvulas que vienen de los tanques de paso en tuberías hacia la máquina de llenado.

Operación 19: Sellado de la boca del envase de plástico de 950 ml.

Operación 20: Taponeado de las envases de plástico de 950 ml.

Inspección 3: Verificación del sello y tapón del envase de plástico de 950ml, en caso de existir alguna con derrame se retira manualmente y se deposita en una caja de plástico para su revisión posterior.

Operación 21: Empaque de 24 envases de aceite de 950 ml en dos niveles de 4x3 cada uno en caja de cartón corrugado según su presentación.

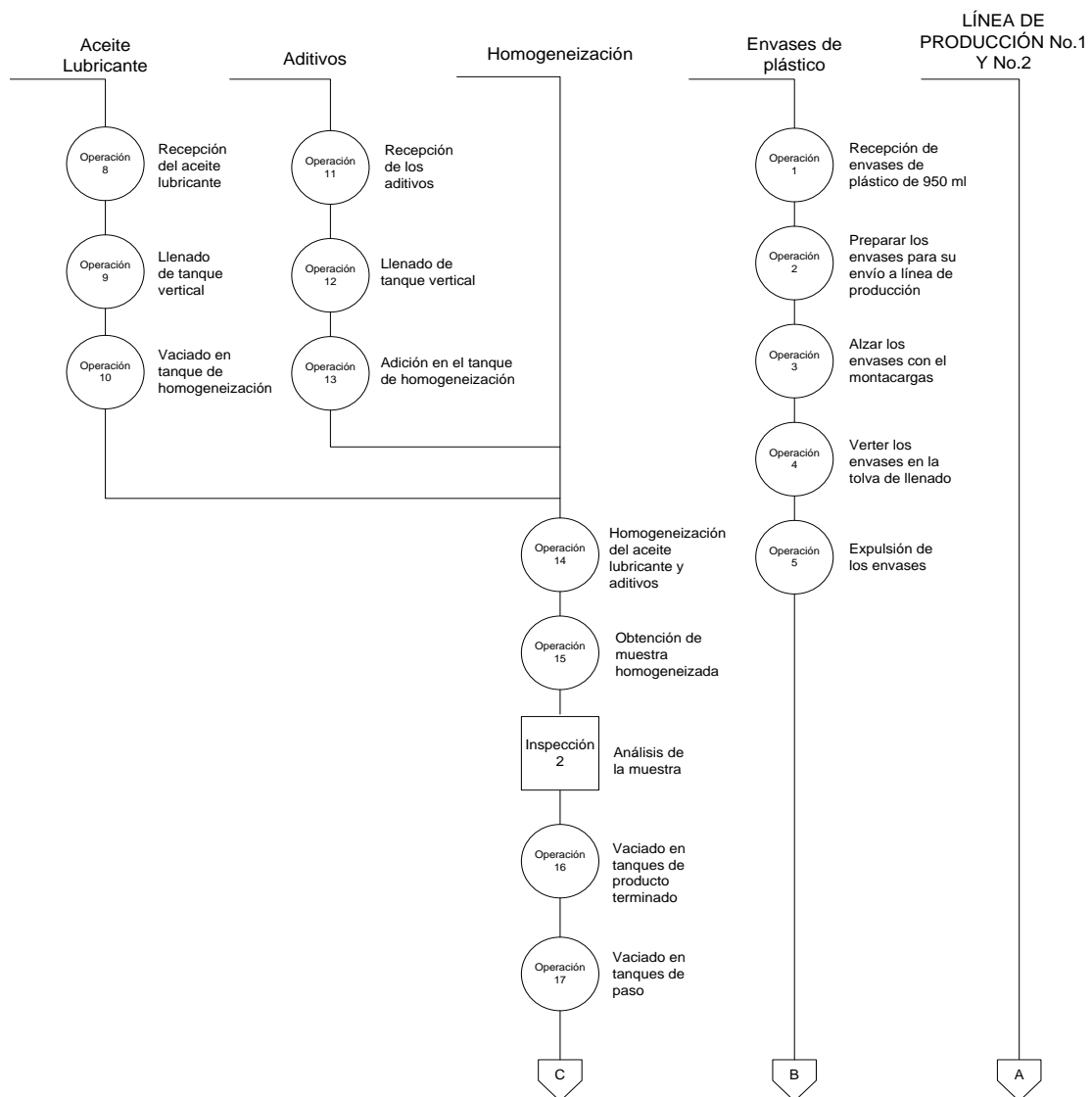
Operación 22: Sellado de las cajas de cartón corrugado con cinta adhesiva.

Operación 23: Apilamiento de 6 cajas de cartón corrugado en tarimas de madera en 3 niveles de 3 x 2 que equivalen a 18 presentaciones de 24 envases cada una.

Operación 24: Embalaje con plástico PVC al apilamiento de las cajas de presentación en tarima de madera.

A continuación se presenta en diagrama de proceso de operaciones de las líneas No.1 y No.2 donde se manufacturan los aceites y aditivos en presentación de envases de plástico de 950 mililitros. (Ver figura 2.4).

ELABORACIÓN DE ACEITE LUBRICANTE (MONOGRADO Y MULTIGRADO) PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES DE 4 TIEMPOS EN PRESENTACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO DE 950 ml.



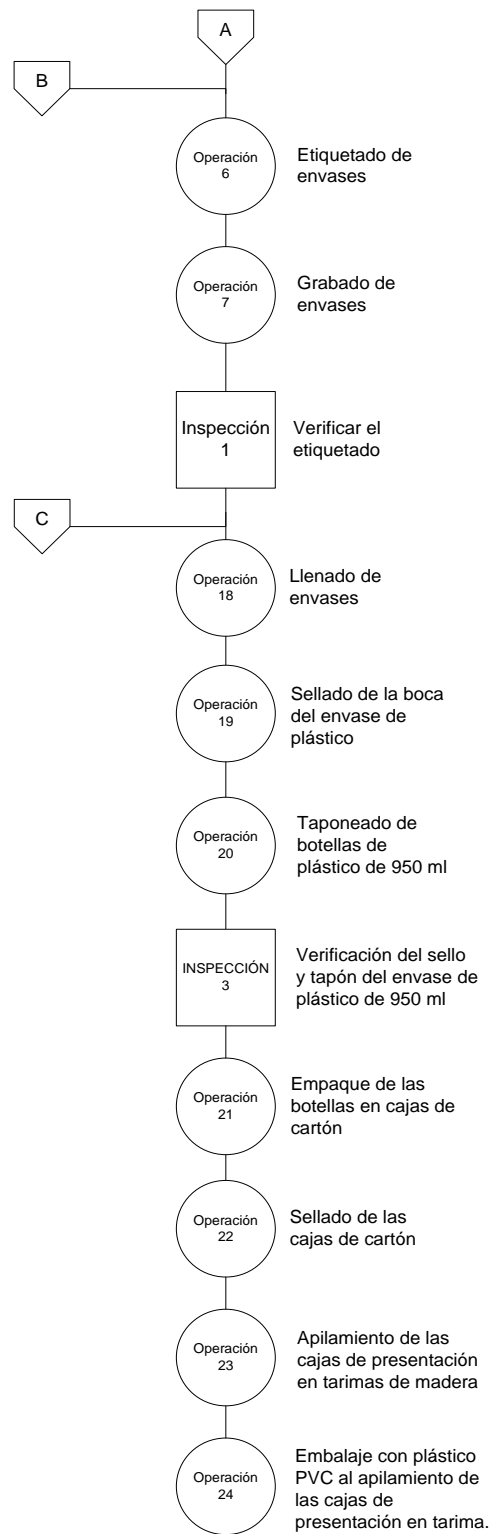


Figura 2.4 Diagrama de proceso de operaciones de línea No.1 y línea No.2

- Línea No.3

Ésta línea es de tipo intermitente con base al programa de producción. Se encarga del llenado de aceite lubricantes para motores de cuatro tiempos en envases de plástico de un galón (3.79 litros) y garrafas de cinco litros. Este producto satisface a los clientes de tipo automovilistas y transportistas debido a que requieren mayor cantidad del producto.

En esta línea se producen aceites para motor a diesel, aceites para motor a gasolina, aceites para transmisiones, y algunos aditivos.

El proceso de producción de la línea No.3 consiste en:

Operación 1: Recepción de los envases de polietileno de alta densidad de un galón o garrafas de cinco litros en el almacén.

Operación 2: Preparación de envases de polietileno de un galón o garrafas de cinco litros para su envío a la línea de producción.

Operación 3: Alza con el montacargas de los envases de plástico de un galón o garrafas de cinco litros.

Operación 4: Vertimiento de envases de plástico en tolva de llenado.

Operación 5: Expulsión del envase de plástico de un galón o garrafas de cinco litros a banda transportadora de máquina de llenado.

Operación 6: Etiquetado de los envases de plástico de un galón o garrafas de cinco litros por ambos lados incluyendo nombre de los productos, códigos de barra y contenido.

Operación 7: Grabado de los envases de plástico de un galón o garrafas de cinco litros en la parte inferior con el número de lote, hora de envasado, línea de producción y turno.

Inspección 1: Verificación del etiquetado correcto de las envases de plástico de un galón o garrafas de cinco litros, de no ser así se retira manualmente el producto y se coloca en una caja de plástico para su revisión posterior.

Operación 8: Recepción de los aceites básicos en tanques verticales de 60,000 litros.

Operación 9: Llenado de tanques de almacenamiento vertical de 60,000 litros con aceites básicos.

Operación 10: Vaciado de los aceites básicos en tanques de homogeneización de 60,000 litros.

Operación 11: Recepción de los aditivos en tanques verticales de 30,000 litros.

Operación 12: Llenado de tanques de almacenamiento vertical con aditivos

Operación 13: Adición de los aditivos correspondientes al tanque de homogeneización de 60,000 litros.

Operación 14: Homogeneización del aceite y aditivos en tanque vertical de 60,000 litros.

Operación 15: Obtención de muestra homogeneizada del tanque vertical de 60,000 litros.

Inspección 2: Análisis y verificación de las propiedades del producto.

Operación 16: Vaciado del aceite lubricante homogeneizado en los tanques de producto terminado.

Operación 17: Vaciado del aceite lubricante en tanques de paso.

Operación 18: Llenado de los envases de plástico de un galón o garrafas de cinco litros con aceite lubricante por medio de válvulas que vienen de los tanques de paso en tuberías hacia la máquina de llenado.

Operación 19: Sellado de la boca del envase de plástico de un galón o garrafas de cinco litros.

Operación 20: Taponeado de las envases de plástico de un galón o garrafas de cinco litros.

Inspección 3: Verificación del sello y tapón del envase de plástico de un galón o garrafas de cinco litros, en caso de existir alguna con derrame se retira manualmente y se coloca en una caja de plástico para su revisión posterior.

Operación 21: Empaque de 16 envases de un galón en dos niveles de 4x2 cada uno y 12 envases de garrafas de cinco litros en dos niveles de 3x2 cada una en caja de cartón corrugado según su presentación.

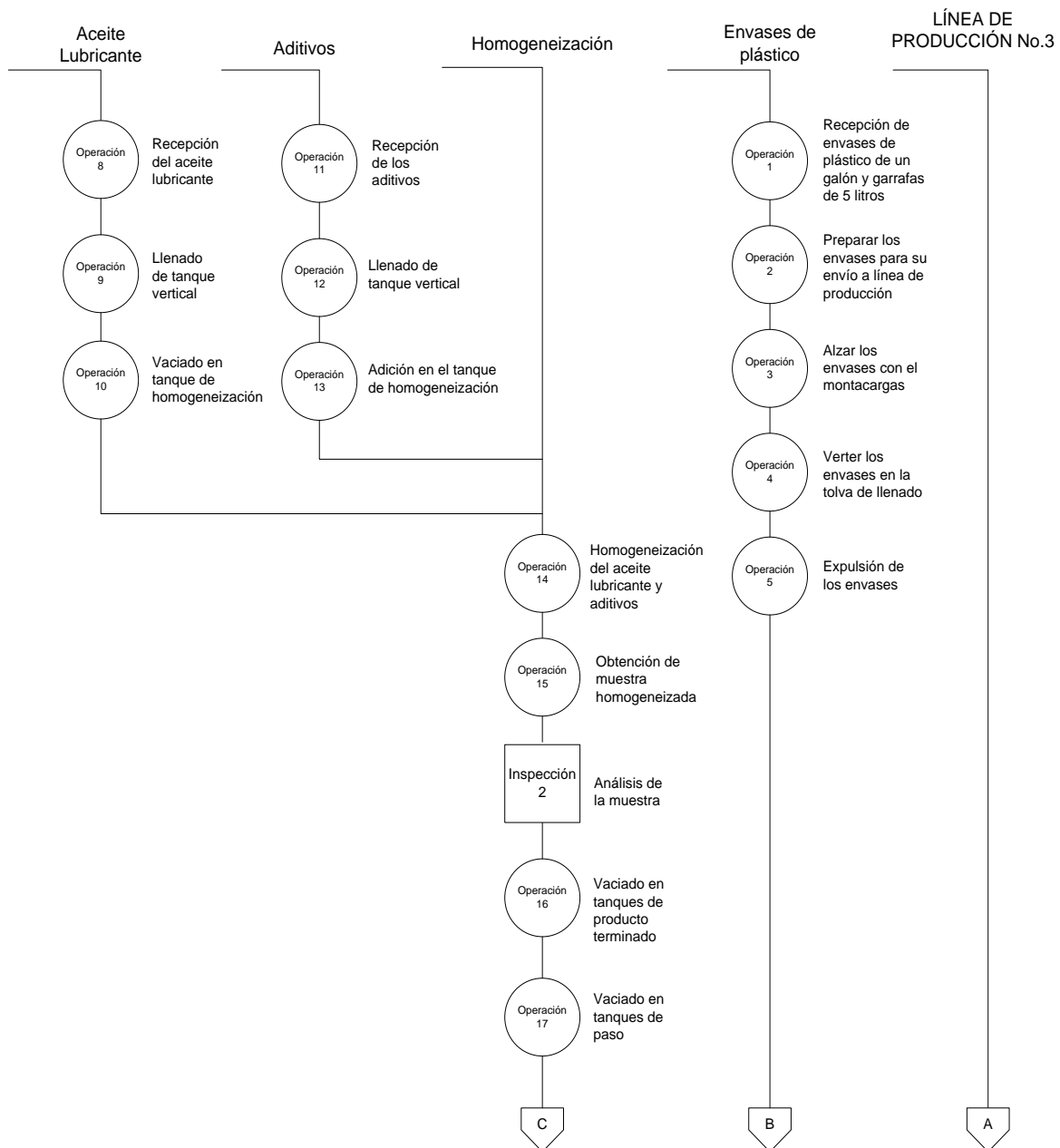
Operación 22: Sellado de las cajas de cartón corrugado con cinta adhesiva.

Operación 23: Apilamiento de 6 cajas de cartón corrugado en tarimas de madera en 3 niveles de 3 x 2 que equivalen a 18 presentaciones de 16 envases de un galón y 12 envases de garrafas de cinco litros.

Operación 24: Embalaje con plástico PVC al apilamiento de las cajas de presentación en tarima de madera.

A continuación se presenta en diagrama de proceso de operaciones de la línea No.3 donde se manufacturan los aceites y aditivos en presentación de envases de plástico de un galón o garrafas de cinco litros. (Ver figura 2.5).

ELABORACIÓN DE ACEITE LUBRICANTE (MONOGRADO Y MULTIGRADO) PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES DE 4 TIEMPOS EN PRESENTACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO DE UN GALÓN Y GARRAFAS DE CINCO LITROS.



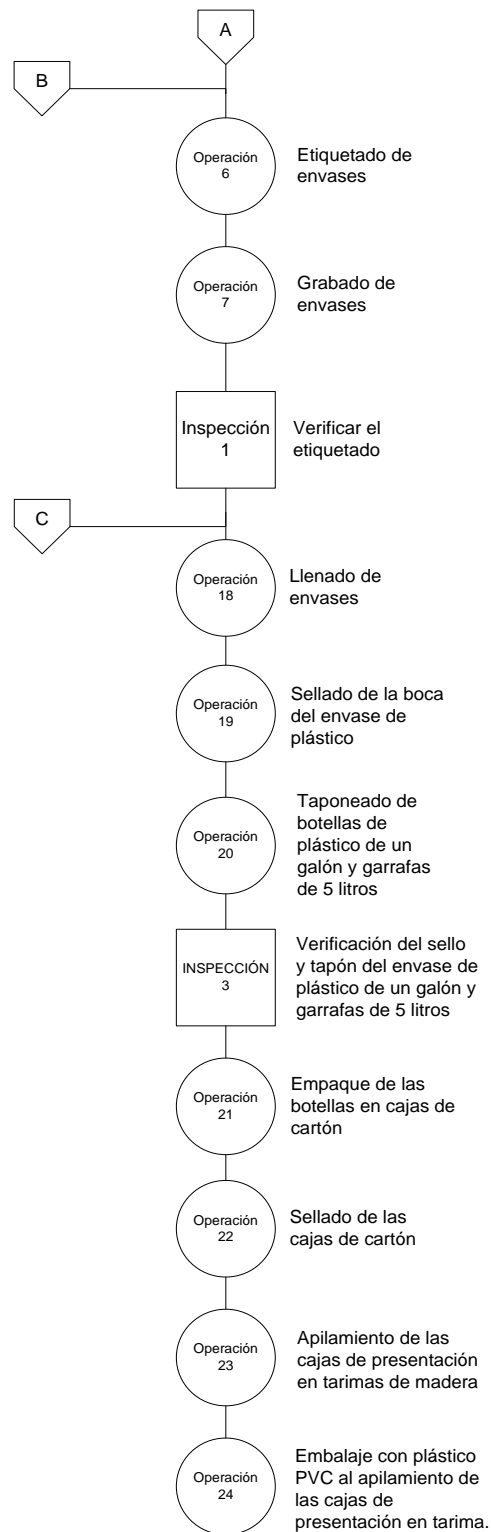


Figura 2.5 Diagrama de proceso de operaciones de línea No.3

- Línea No.4

Esta línea es de tipo intermitente con base al programa de producción. Se encarga del llenado de aceite lubricante para automotores de cuatro tiempos en presentación en cubetas de plástico de 19 litros. Este producto satisface a los clientes de tipo transportistas debido a que la cantidad que requieren es mayor.

En esta línea se producen aceites para motor a diesel, aceites para transmisiones, y algunos aditivos.

El proceso de producción de la línea No.4 consiste en:

Operación 1: Recepción de las cubetas de polietileno de alta densidad de 19 litros.

Operación 2: Preparación de las cubetas de polietileno de 19 litros para su envío a la línea de producción.

Operación 3: Alza con el montacargas las cubetas de polietileno de 19 litros.

Operación 4: Vertimiento de las cubetas de plástico de 19 litros en tolva de llenado.

Operación 5: Expulsión de las cubetas de plástico de 19 litros a banda transportadora de máquina de llenado.

Operación 6: Decorado de las cubetas de plástico de 19 litros incluyendo nombre de los productos, códigos de barra y contenido.

Operación 7: Grabado de las cubetas de plástico de 19 litros en la parte inferior con el número de lote, hora de envasado, línea de producción y turno.

Inspección 1: Verificación del decorado correcto de las cubetas de plástico de 19 litros, de no ser así se retira manualmente el producto y se coloca en una caja para su revisión posterior.

Operación 8: Recepción de los aceites básicos en tanques verticales de 60,000 litros.

Operación 9: Llenado de tanques de almacenamiento vertical de 60,000 litros con aceites básicos.

Operación 10: Vaciado de los aceites básicos en tanques de homogeneización de 60,000 litros.

Operación 11: Recepción de los aditivos en tanques verticales de 30,000 litros.

Operación 12: Llenado de tanques de almacenamiento vertical con aditivos

Operación 13: Adición de los aditivos correspondientes al tanque de homogeneización de 60,000 litros.

Operación 14: Homogeneización del aceite y aditivos en tanque vertical de 60,000 litros.

Operación 15: Obtención de muestra homogeneizada del tanque vertical de 60,000 litros.

Inspección 2: Análisis y verificación de las propiedades del producto.

Operación 16: Vaciado del aceite lubricante homogeneizado en los tanques de producto terminado.

Operación 17: Vaciado del aceite lubricante en tanques de paso.

Operación 18: Llenado de las cubetas de plástico de 19 litros con aceite lubricante por medio de válvulas que vienen de los tanques de paso en tuberías hacia la máquina de llenado.

Operación 19: Sellado de la tapa de las cubetas de plástico de 19 litros con goma de sellado.

Operación 20: Taponeado de las cubetas de plástico de 19 litros.

Inspección 3: Verificación del sello y tapa de las cubetas de plástico de 19 litros, en caso de existir alguna con derrame se retira manualmente y se deposita en una caja de plástico para varios productos donde su envase o la tapa de sellado presenta fisuras o se daña durante el proceso de llenado y traslado para su revisión posterior.

Operación 21: Apilamiento de 27 cubetas de plástico de 19 litros en tarimas de madera en 3 niveles de 3 x 3 colocando playo de plástico entre cada cubeta para evitar que se deslicen.

Operación 22: Embalaje con plástico PVC al apilamiento de las cubetas de plástico de 19 litros en tarima de madera.

A continuación se presenta en diagrama de proceso de operaciones de la línea No.4 donde se manufacturan los aceites y aditivos en presentación de cubetas de plástico de 19 litros. (Ver figura 2.6).

- Línea No.5

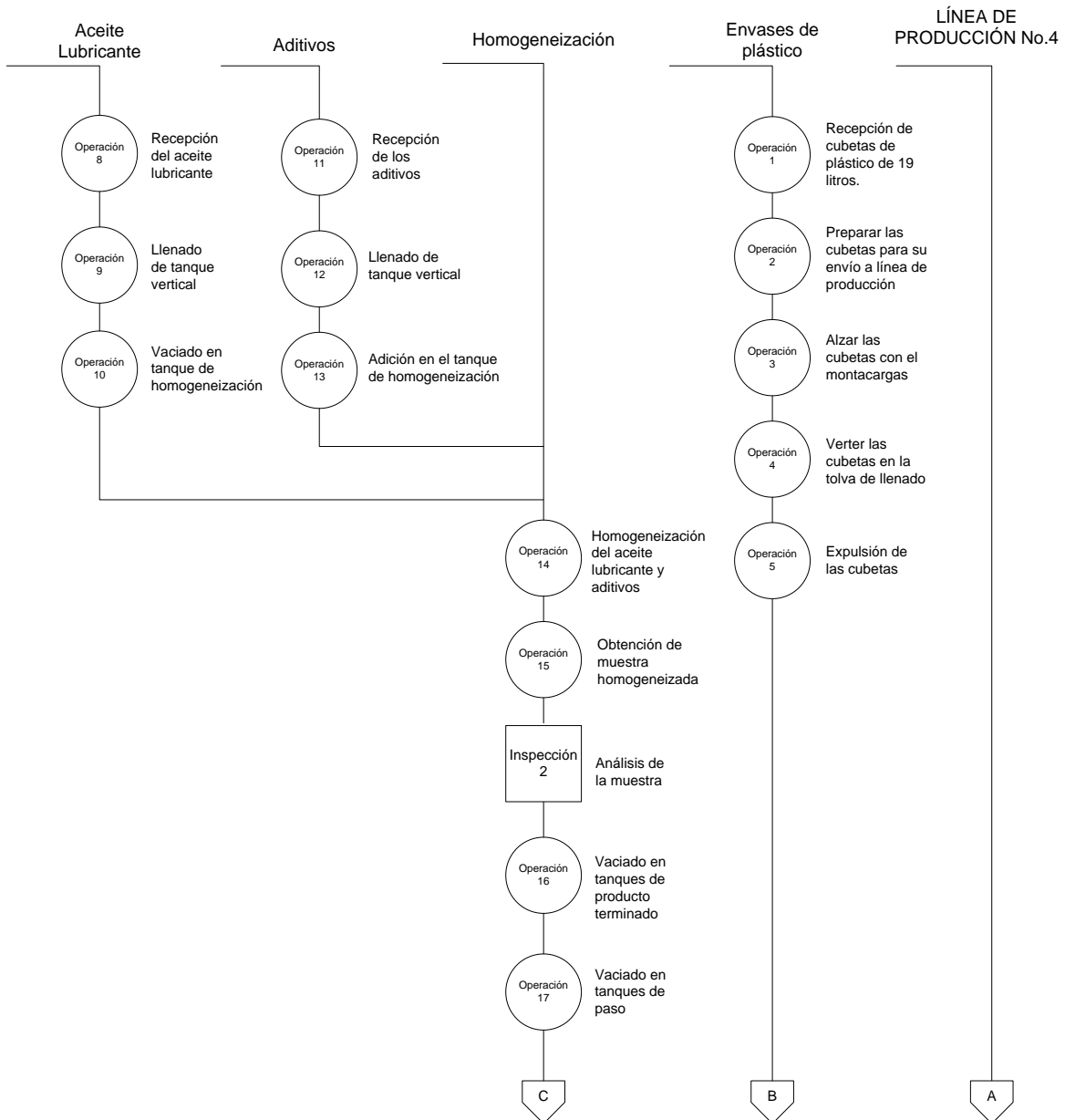
Esta línea es de tipo intermitente con base al programa de producción. Se encarga del llenado de aceite lubricante para motores de cuatro tiempos en presentación de tambores de 208 litros. Este producto satisface a clientes de tipo industria debido a que la cantidad que requieren es mucho mayor.

En esta línea se producen aceites hidráulicos, aceites para turbinas, aceites lubricantes de engranes, anticongelantes y otros aceites industriales.

El proceso de producción de la línea No.5 consiste en:

Operación 1: Recepción de los tambores metálicos de lámina de acero galvanizado de 208 litros.

**ELABORACIÓN DE ACEITE LUBRICANTE (MONOGRADO Y MULTIGRADO)
PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES DE 4 TIEMPOS EN PRESENTACIÓN DE
CUBETAS DE PLÁSTICO DE 19 LITROS.**



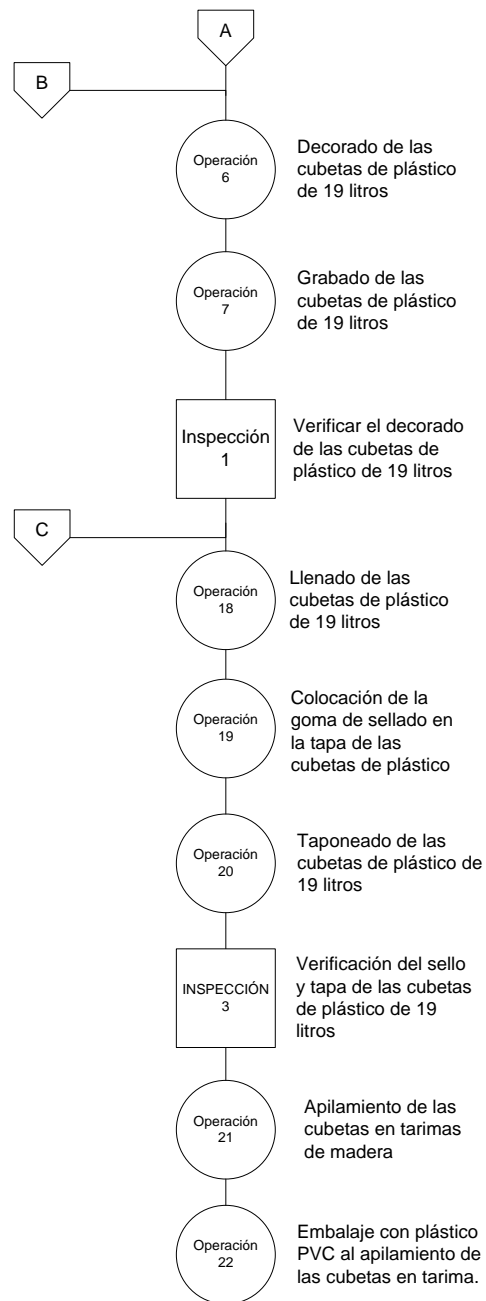


Figura 2.6 Diagrama de proceso de operaciones de línea No.4

Operación 2: Preparación de los tambores metálicos de lámina de acero galvanizado de 208 litros para su envío a la línea de producción.

Operación 3: Colocación de los tambores metálicos de 208 litros en banda transportadora de la máquina de llenado.

Operación 4: Estencilado de los tambores metálicos de 208 litros con esmalte sintético, incluyendo nombre de los productos, códigos de barra y contenido.

Operación 5: Grabado de los tambores metálicos de 208 litros en la parte inferior con el número de lote, hora de envasado, línea de producción y turno.

Inspección 1: Verificación del estencilado correcto de los tambores metálicos de 208 litros, de no ser así se retira manualmente el producto y se coloca en una caja de plástico para su revisión posterior.

Operación 6: Recepción de los aceites básicos en tanques verticales de 60,000 litros.

Operación 7: Llenado de tanques de almacenamiento vertical de 60,000 litros con aceites básicos.

Operación 8: Vaciado de los aceites básicos en tanques de homogeneización de 60,000 litros.

Operación 9: Recepción de los aditivos en tanques verticales de 30,000 litros.

Operación 10: Llenado de tanques de almacenamiento vertical con aditivos

Operación 11: Adición de los aditivos correspondientes al tanque de homogeneización de 60,000 litros.

Operación 12: Homogeneización del aceite y aditivos en tanque vertical de 60,000 litros.

Operación 13: Obtención de muestra homogeneizada del tanque vertical de 60,000 litros.

Inspección 2: Análisis y verificación de las propiedades del producto.

Operación 14: Vaciado del aceite lubricante homogeneizado en los tanques de producto terminado.

Operación 15: Vaciado del aceite lubricante en tanques de paso.

Operación 16: Llenado de los tambores metálicos de 208 litros con aceite lubricante por medio de válvulas que vienen de los tanques de paso en tuberías hacia la máquina de llenado.

Operación 17: Colocación del aro de cierre en los tambores metálicos de 208 litros.

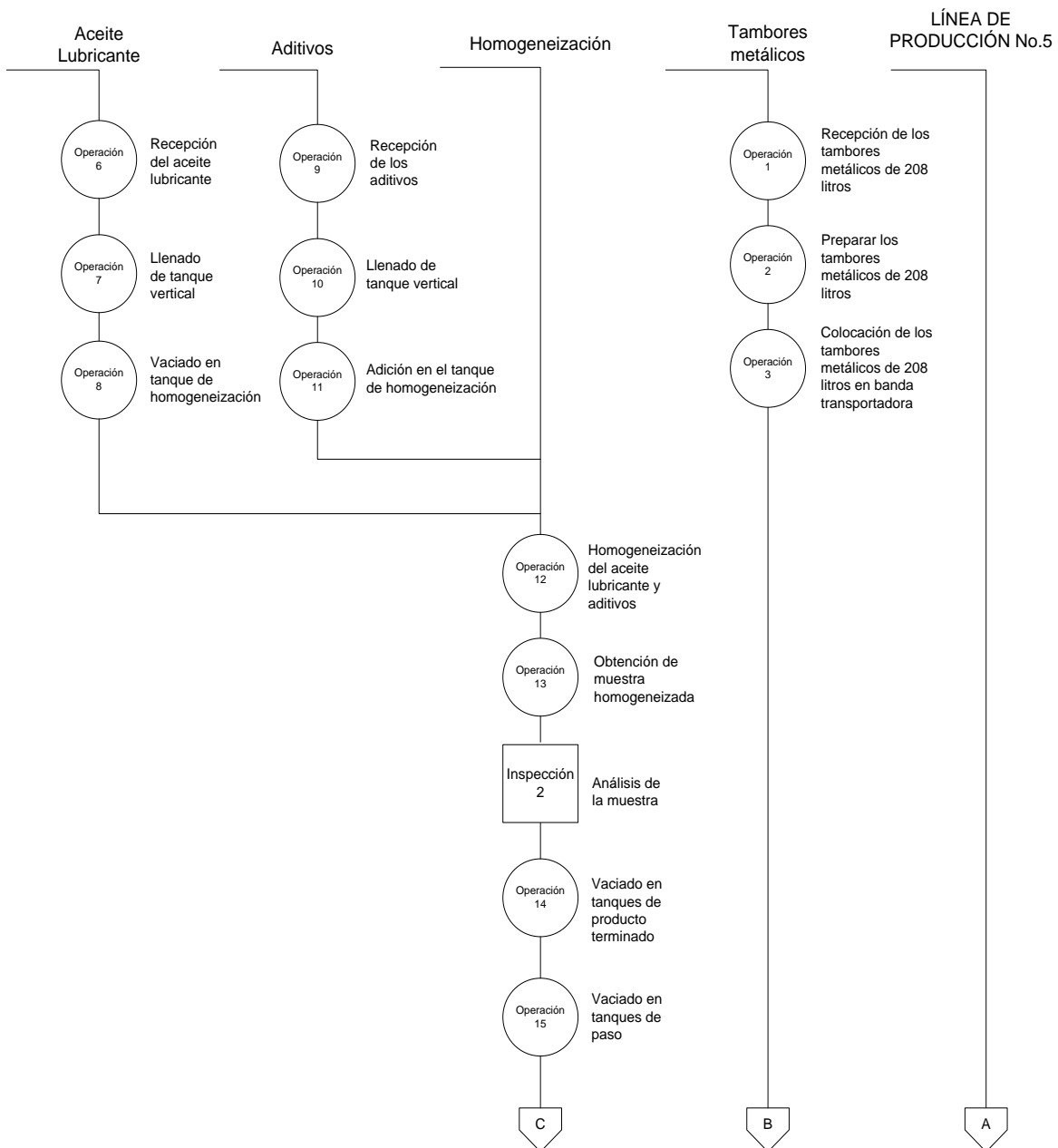
Operación 18: Taponeado de los tambores metálicos de 208 litros.

Inspección 3: Verificación del aro de cierre y tapa de los tambores metálicos de 208 litros, en caso de existir alguna con derrame se retira con una traspaleta hidráulica para depositarla en una tarima de plástico antiderrame para su revisión posterior.

Operación 19: Apilamiento de 6 tambores metálicos de 208 litros en tarimas de madera.

A continuación se presenta en diagrama de proceso de operaciones de la línea No.5 donde se manufacturan los aceites y aditivos en presentación de tambores metálicos de 208 litros. (Ver figura 2.7).

**ELABORACIÓN DE ACEITE LUBRICANTE (MONOGRADO Y MULTIGRADO)
PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES DE 4 TIEMPOS EN PRESENTACIÓN DE
TAMBORES METÁLICOS DE 208 LITROS.**



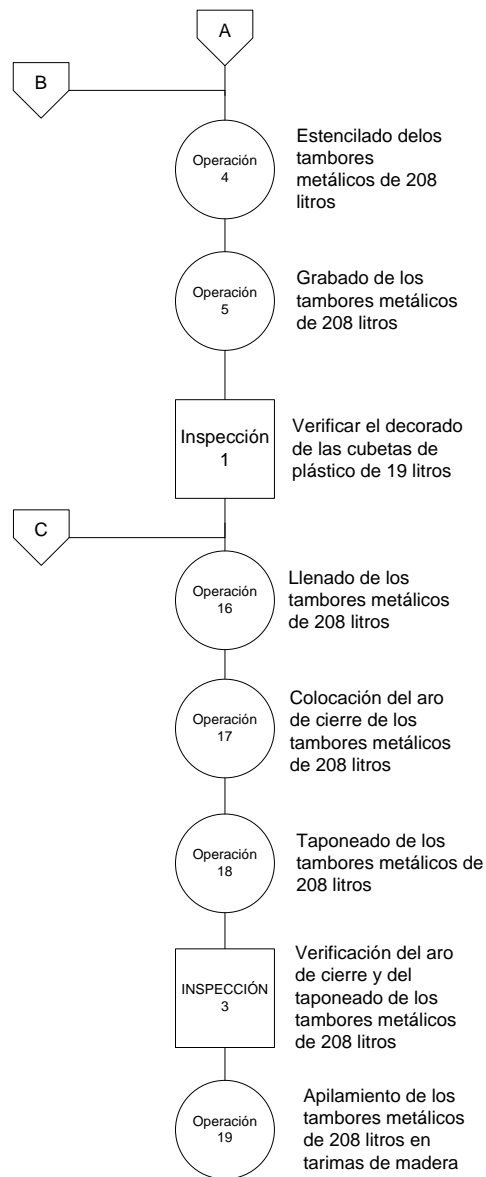


Figura 2.7 Diagrama de proceso de operaciones de línea No.5

- Línea No.6

Esta línea es de tipo intermitente con base al programa de producción. Se encarga exclusivamente del llenado de anticongelantes en las diferentes presentaciones que se comercializan, envases de plástico de 950 ml, envases de plástico de un galón (3.79 litros) y cubetas de plástico de 19 litros.

El proceso de producción de la línea No.6 para los envases de plástico de 950 ml, envases de galón y cubetas de plástico de 19 litros consiste en:

Operación 1: Recepción de los envases de polietileno de alta densidad de 950 ml, envases de un galón o cubetas de plástico de 19 litros en el almacén.

Operación 2: Preparación de envases de polietileno de 950 ml, envases de un galón o cubetas de plástico de 19 litros para su envío a la línea de producción.

Operación 3: Alza con el montacargas de los envases de plástico de 950 ml, envases de un galón o cubetas de plástico de 19 litros.

Operación 4: Vertimiento de envases de plástico de 950 ml, envases de un galón o cubetas de plástico de 19 litros en tolva de llenado.

Operación 5: Expulsión de las envases de plástico de 950 ml, envases de un galón o cubetas de plástico de 19 litros a banda transportadora de máquina de llenado.

Operación 6: Etiquetado de las envases de plástico de 950 ml y envases de un galón o decorado de las cubetas de plástico de 19 litros por ambos lados incluyendo nombre de los productos, códigos de barra y contenido.

Operación 7: Grabado de las envases de plástico de 950 ml, envases de un galón o cubetas de plástico de 19 litros en la parte inferior con el número de lote, hora de envasado, línea de producción y turno.

Inspección 1: Verificación del etiquetado correcto de los envases de 950 ml, envases de un galón o decorado de las cubetas de plástico de 19 litros; de no ser así se retira manualmente el producto y se coloca en una caja de plástico para su revisión posterior.

Operación 8: Recepción de monoetilenglicol en tanques verticales especiales de 60,000 litros.

Operación 9: Llenado de tanques de almacenamiento vertical especiales de 60,000 litros con monoetilenglicol.

Operación 10: Vaciado del monoetilenglicol en tanques de homogeneización de 60,000 litros.

Operación 11: Recepción de reactivos para realizar el tratamiento de desionización del agua en tanques especiales de plástico de 3,000 litros.

Operación 12: Llenado de tanques de policloruro de vinilo (PVC) de 5,000 litros con agua.

Operación 13: Tratamiento del agua por medio de válvulas de paso en tanques de PVC de 5,000 litros para desionizarla.

Operación 14: Llenado de tanques de PVC de 5,000 litros para el almacenamiento del agua desionizada.

Inspección 2: Análisis del agua desionizada para verificar que ya no tiene dureza.

Operación 15: Vaciado de agua desionizada en tanques de homogeneización de 60,000 litros.

Operación 16: Recepción de aditivos anticorrosivos y antiherrumbre en tanques verticales especiales de 30,000 litros.

Operación 17: Llenado de tanques de almacenamiento vertical especiales con aditivos anticorrosivos y antiherrumbre.

Operación 18: Adición de los aditivos anticorrosivos y antiherrumbre correspondientes al tanque de homogeneización de 60,000 litros.

Operación 19: Homogeneización del monoetilenglicol, agua desionizada, aditivos anticorrosivos y antiherrumbre en tanque vertical especial de 60,000 litros.

Operación 20: Obtención de muestra homogeneizada del tanque vertical especial de 60,000 litros.

Inspección 3: Análisis y verificación de las propiedades del anticongelante.

Operación 21: Vaciado del anticongelante en los tanques especiales de producto terminado.

Operación 22: Vaciado del anticongelante en tanques de paso especiales.

Operación 23: Llenado de las envases de plástico de 950 ml, envases de un galón o cubetas de 19 litros con anticongelante por medio de válvulas que vienen de los tanques de paso especiales en tuberías hacia la máquina de llenado.

Operación 24: Sellado de la boca del envase de de 950 ml y envases de un galón. Sellado de la tapa de las cubetas de plástico de 19 litros con goma de sellado.

Operación 25: Taponeado de los envases de plástico de 950 ml, envases de un galón o cubetas de 19 litros.

Inspección 4: Verificación del sello y tapón del envase de plástico de 950 ml, envases de un galón o cubetas de plástico de 19 litros, en caso de existir alguna con derrame se retira manualmente y se coloca en una caja de plástico para su revisión posterior.

Operación 26: Empaque de de 24 envases de aceite de 950 ml en dos niveles de 4 x 3 cada uno, 16 envases de un galón en dos niveles de 4 x 2 cada uno en dos niveles de 3 x 2 cada una en caja de cartón corrugado según su presentación. (Las cubetas continúan sobre la banda transportadora ya que no se empaacan).

Operación 27: Sellado de las cajas de cartón corrugado con cinta adhesiva. (Las cubetas continúan sobre la banda transportadora ya que no se empaacan).

Operación 28: Apilamiento de 6 cajas de cartón corrugado en 3 niveles de 3 x 2 que equivalen a 18 presentaciones de 24 envases de 950 ml cada una, 6 cajas de cartón corrugado en 3 niveles de 3 x 2 que equivalen a 18 presentaciones de 16 envases de un galón o 27 cubetas de plástico de 19 en 3 niveles de 3 x 3 colocando playo de plástico entre cada cubeta para evitar que se deslicen. Todo sobre tarimas de madera.

Operación 29: Embalaje con plástico PVC al apilamiento de las cajas de presentación y de las cubetas de 19 litros en tarima de madera.

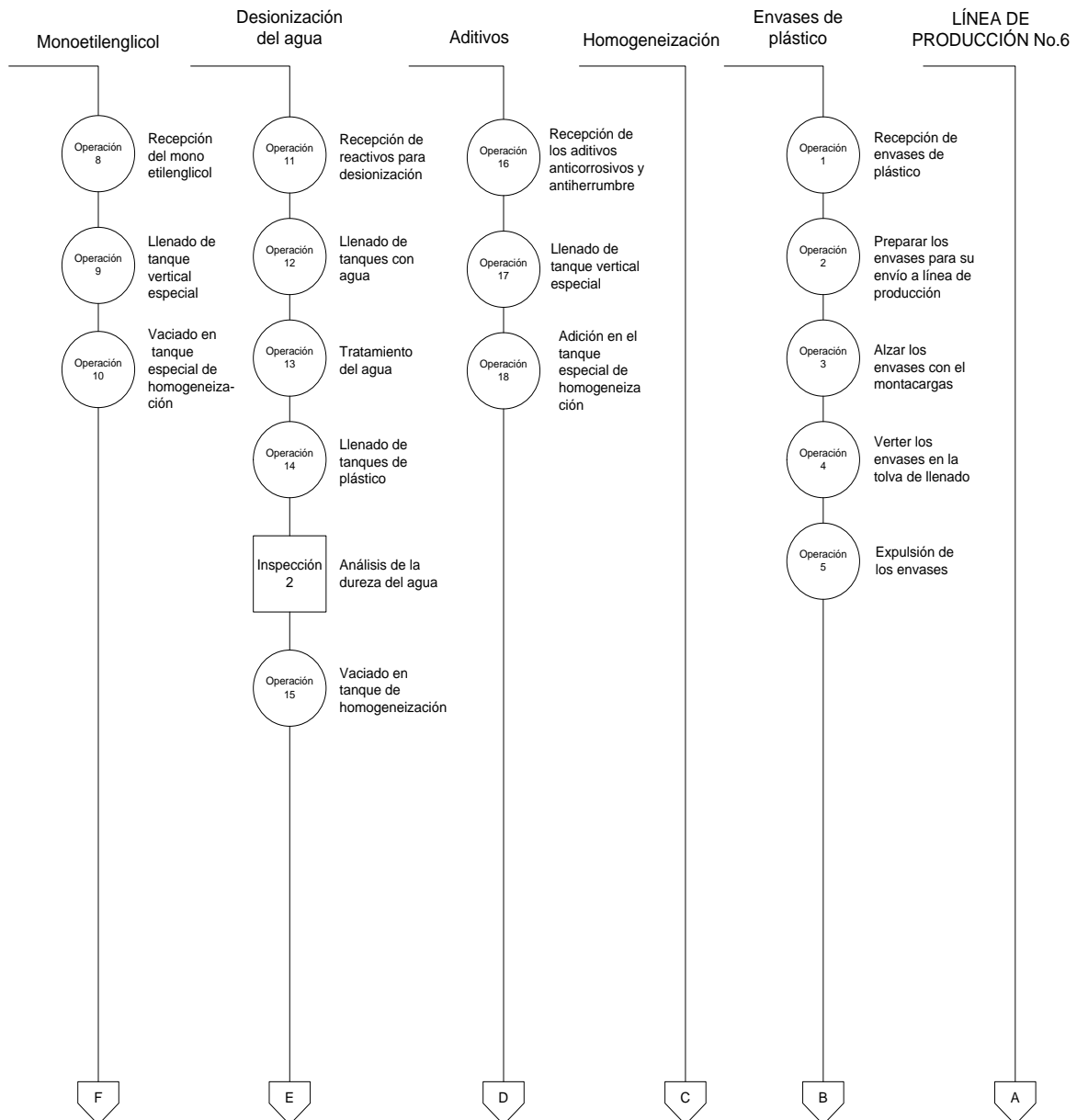
A continuación se presenta en diagrama de proceso de operaciones de la línea No.6 donde se manufacturan anticongelantes en presentación de envases de plástico de 950 ml, envases de un galón y cubetas de 19 litros. (Ver figura 2.8).

2.4 INFRAESTRUCTURAS AUXILIARES

El centro de distribución no es un área operativamente aislada del resto de las actividades de la empresa, sino un servicio de gran importancia para los fines últimos de ésta.

Dentro de la empresa existen áreas auxiliares dedicadas a complementar las operaciones, éstas participan directa o indirectamente en los procesos

ELABORACIÓN DE ANTICONGELANTES EN PRESENTACIÓN DE ENVASES DE PLÁSTICO DE 950 ml, ENVASES DE PLÁSTICO DE UN GALÓN Y CUBETAS DE PLÁSTICO DE 19 LITROS.



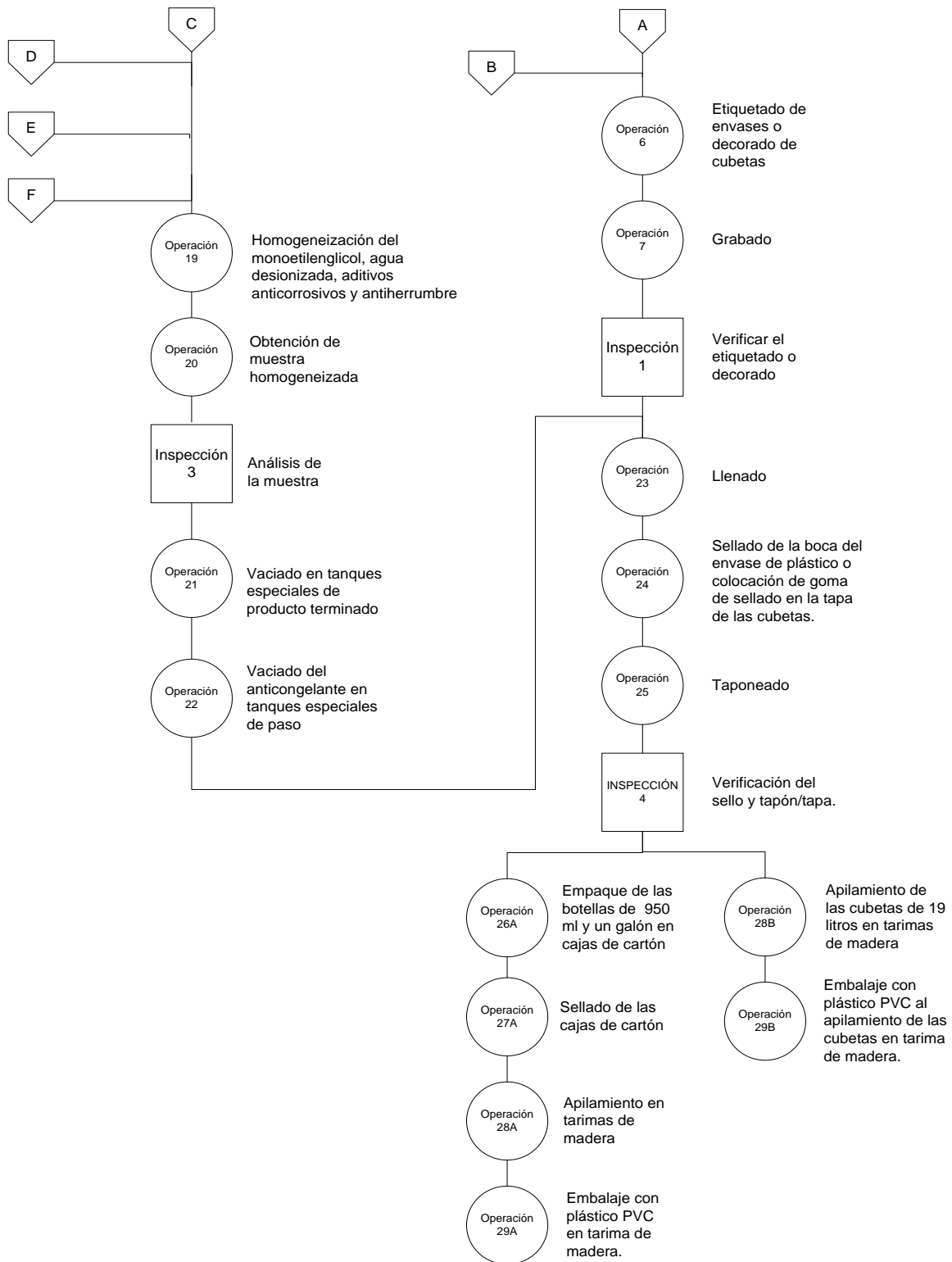


Figura 2.8 Diagrama de proceso de operaciones de la línea de producción No.6

desempeñando funciones operativas y administrativas que complementan la organización y control tanto de materiales como de productos en proceso y producto terminado.

Así mismo las funciones de dichas áreas están relacionadas con la organización física y criterios de funcionamiento del centro de distribución.

Las áreas con las que mantiene relación operativa el proceso de producción son las siguientes:

2.4.1 ALMACENES

En la empresa los almacenes están clasificados según la mercancía que resguardan. Su función es abastecer a las diferentes líneas de producción con los insumos y las materias primas necesarias para la fabricación del producto programado.

Los almacenes auxiliares de la planta productiva son los siguientes:

1) Almacén de insumos.

Dentro de este almacén se encuentran las materias primas necesarias que posteriormente utilizará la cadena de producción para el llenado, empaque, embalaje del producto, por ejemplo:

- Envases de plástico de 950ml, 1 galón y 5 litros.
- Corrugado de cartón.
- Tambores metálicos de 208 litros.
- Cubetas de plástico de 19 litros.
- Tapones y tapas.
- Etiquetas.

2) Almacén de básicos.

Este almacén resguarda los aceites básicos necesarios para la producción.

Existen 8 tipos de aceites básicos los cuales se encuentran ubicados por zonas en los tanques de almacenamiento en la planta, son hidrocarburos parafínicos de diferentes viscosidades y se obtienen de una destilación secundaria del petróleo y están sujetos a procesos de refinación complejos como destilación, extracción con solventes, desparafinación, tratamiento con reactivos químicos e hidrogenación.

Está conformado por 30 tanques de almacenamiento que están conectados por medio de válvulas y tuberías a los tanques de homogeneización.

Los aceites básicos se obtienen del proceso de refinación del petróleo; en México se producen en la refinería de Salamanca, Guanajuato; debido a que la producción nacional es insuficiente 10% nacional y 90% extranjero el resto se importan principalmente de Texas (Estados Unidos de América) por medio de tanques con capacidad mínima de 30,000 litros.

Llegan a la planta por la parte trasera en la zona de embarque en donde se realiza la descarga de autotanques hacia los tanques de almacenamiento de diferentes capacidades de acuerdo al tipo de básico por medio de bombas hidráulicas.

3) Almacén de aditivos.

Este almacén resguarda los aditivos necesarios para la producción. Está conformado por 19 tanques de almacenamiento que están conectados por medio de válvulas y tuberías a los tanques de homogeneización. En este almacén encontramos algunos tanques de almacenamiento para los aditivos más utilizados y tambos de 208 litros para los que se utilizan en menor cantidad.

Existen comercialmente más de 50 diferentes tipos de aditivos ya que para cada aceite lubricante se necesitan varios tipos de éstos. Estos materiales que son solubles en aceites, presentan características que no se obtienen en el proceso de refinación y mejoran algunas propiedades que un aceite ya posee. Los aditivos más utilizados son: inhibidores contra la oxidación, anticorrosivos, detergentes dispersantes, antidesgaste, antiherrumbre, resistencia de película, presión extrema, agentes adhesivos, emulsificadores, colorantes, agentes para controlar olores, antiespumantes y mejoradores del índice de viscosidad.

Llegan a la planta por la parte trasera en la zona de embarque en donde se realiza la descarga de autotanques hacia los tanques de almacenamiento de diferentes capacidades de acuerdo al tipo de básico por medio de bombas hidráulicas.

4) Almacén de refacciones.

Este almacén resguarda refacciones y herramientas necesarias para realizar el mantenimiento de la planta productiva. Controla las herramientas y equipos útiles que prestan servicio a los distintos departamentos y operarios de producción.

2.4.2 LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD

Se encarga de realizar las pruebas analíticas de los productos, como muestreo, inspección, pruebas de la materia prima entrante, componentes del empaque y prospecto, inspección física del producto y de las operaciones en las etapas intermedias críticas, y control del producto a lo largo de su distribución.

El personal de esta área evalúa el grado de aceptación de los productos y materiales examinados de acuerdo a las especificaciones detalladas. Realizan diversas pruebas a los productos en proceso para verificar sus propiedades y los límites de aceptación del producto dentro de los parámetros especificados.

El laboratorio de control de calidad cuenta con equipo de alta tecnología que proporciona las herramientas necesarias para determinar y garantizar que las muestras que se toman del producto en proceso cumplen los criterios establecidos verificando propiedades como viscosidad, grado de pureza, olor, color y grado de toxicidad, punto de inflamación, propiedades inflamables, solubilidad, densidad relativa. Con base a estos datos se elaboran las fichas técnicas de los productos así como la etiqueta que se imprime en el envase.

Esta área es responsable de la evaluación e inspección de las condiciones ambientales bajo las cuales se fabrican y mantienen los productos, estableciendo distintos niveles de control dependiendo de las características de cada uno. Controla el material que se utiliza en el envasado ya que previamente son inspeccionados y controlados para almacenarlos de manera segura y su emisión en lo referente a la responsabilidad según las normas. Finalmente controla los desechos que se generan de la producción de los productos y analiza su composición para verificar que no sean dañinos y no se mezclen de manera incorrecta.

2.4.3 MANTENIMIENTO PLANTA

La función principal del área de mantenimiento es asegurar el correcto funcionamiento de los equipos de producción, conservarlos en condiciones óptimas, así como obtener de ellos la máxima disponibilidad previniendo averías y determinar la causa del problema para erradicarla.

Se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo que opera en función de los datos históricos que busca el funcionamiento óptimo de la maquinaria aprovechando al máximo la vida útil de las instalaciones y de los elementos que la conforman, teniendo una tendencia hacia el mantenimiento predictivo,

estableciendo una rutina periódica de revisiones por medio de un sistema automatizado que controla los procesos de forma sistemática. Los programas de mantenimiento en la planta productiva se clasifican en mantenimiento correctivo y mantenimiento preventivo, estableciendo finalmente un mantenimiento productivo total.

- Mantenimiento preventivo

El programa de mantenimiento preventivo se realiza con la finalidad de asegurar la disponibilidad de los equipos e instalaciones industriales y así obtener un óptimo rendimiento. Para lograr esto, se realiza un monitoreo permanente por medio de un sistema automatizado a través de la toma y análisis de datos, el cual indica las condiciones de funcionamiento del equipo.

Con la planeación de este tipo de mantenimiento se pretende disminuir y evitar la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y renovación de elementos deteriorados, es por ello que se realizan inspecciones programadas los días domingo y festivos en donde se procede al desmontaje total o parcial de la maquinaria y equipo con el fin de revisar el estado de sus elementos, reemplazando oportunamente aquellos que se consideren pueden averiarse pronto, así mismo, se cuenta con un plan de mantenimiento rutinario donde se realiza la lubricación, engrase y limpieza de los elementos vitales del equipo reduciendo el riesgo de fallas imprevistas.

- Mantenimiento correctivo

Este mantenimiento solo se realiza cuando aparece una falla inesperada en los equipos la cual ocasiona pérdidas tanto de tiempo como de producción. Su tendencia es mínima. Se atiende de manera inmediata cuando éste afecta la producción directamente, si no afecta directamente se realiza una planeación rápida de la falla y se repara bajo programación los días domingo y días festivos.

CAPÍTULO 3
DEMANDA VEHICULAR

3.1 ORÍGENES

La primera planta ensambladora de automóviles oficialmente establecida en México en el año de 1921 fue Parsons Buick Company, propiedad de la armadora General Motors, fabricante de autos de lujo. Más tarde, el 23 de julio de 1925, la compañía Ford Motor Company estableció la planta de ensamble de la Villa ubicado sobre la Calzada de Guadalupe. El 23 de septiembre de 1935 General Motors de México S.A. de C.V. instala su primera planta armadora de vehículos en Ejército Nacional en la Ciudad de México. Finalmente en 1938, Chrysler de México S.A de C.V., que durante muchos años fue conocida como AutoMex, establece su primera planta en Lago Alberto, en la capital del país.

En el año 1960, a pesar de que se habían establecido otras ensambladoras, más de la mitad de la demanda era abastecida por importaciones.

En el año 1962, debido a esta situación, el gobierno promulgó el Decreto Automotriz, el cual establecía un marco regulatorio destinado a fomentar la producción doméstica, regular los costos de producción y control de precios. Los inversionistas extranjeros no tenían restricciones respecto a la producción de automóviles, pero tenían un límite de hasta 40% de la propiedad de las plantas.

Con este decreto, para 1964, el país aumentó de 4 a 7 empresas, las cuáles son: General Motors, Ford Motor Company, American Motors, Fábricas Automex, Nissan; Volkswagen y DINA que era propiedad del gobierno federal.

A pesar de los intentos de fomentar la producción, las compañías estadounidenses absorbían el mercado nacional de autopartes, esto dio lugar al Decreto Automotriz de 1972, en el cual se promovía la exportación de automóviles y la importación, en los cuáles debían contener al menos 40% de autopartes no producidos por la compañía ensambladora del automóvil.

En 1975, el capital nacional en la producción de automóviles desapareció y las exportaciones aumentaron, no obstante, las importaciones desde los Estados Unidos de América eran casi tres veces más que las exportaciones mexicanas. Debido a esto se promulgó el Decreto Automotriz de 1977, en donde se creó un mecanismo para balancear los pagos, el cual solicitaba a los productores automotrices incrementar sus exportaciones para saldar sus importaciones y pagos internacionales. Esto obligaba a las multinacionales a enfocarse en sus estrategias de exportación.

A principios de 1980, General Motors, Chrysler y Ford Motor Company incrementaron operaciones de maquila abriendo nuevas plantas productoras de motores de vehículos. También se establecieron alianzas con compañías de autopartes como Condumex, Vitro y Carplastic. De esta forma se produciría y abastecería al mercado nacional con productos de alta calidad y se beneficiaba a las plantas establecidas en México mediante la reducción de costos de producción.

Posteriormente, se emitió el Decreto automotriz de 1983, para fortalecer la industria con tres políticas principales:

- 1) Reglas rigurosas de contenido nacional para vehículos y partes.
- 2) Balanza de pagos sin déficit.
- 3) Límites de una línea de hasta 5 modelos por productos.

Estas restricciones provocaron que Renault y American Motors terminaran su producción en el país.

Después del aislamiento provocado por el decreto anterior, se emitió el decreto Automotriz Popular de 1989, en donde se concedieron exenciones de pagar impuestos a vehículos suscritos en el programa, buscaba promover el consumo de automóviles pequeños a precios accesibles; se establecían nuevas reglas

relacionadas a la manufactura de vehículos y camiones ligeros para pasajeros, reduciendo las restricciones a las importaciones; se otorgaron libertades para las líneas de producción deseadas por las plantas productoras nacionales, así como para la importación de automóviles.

Finalmente, el 31 de diciembre de 2003 se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el “Decreto para el apoyo de la competitividad de la industria automotriz terminal y el impulso al desarrollo del mercado interno de automóviles con el objetivo de promover la inversión en la fabricación de vehículos ligeros en el país a través del otorgamiento de diversos beneficios. Los beneficios para las empresas fabricantes que cuenten con registro son:

- Ser consideradas “empresas fabricantes” para efectos de las disposiciones sobre “depósito fiscal automotriz” y demás disposiciones de la Ley Aduanera.
- Podrán importar con cero arancel de acuerdo al valor de los vehículos de los segmentos que producen en México, al amparo del arancel preferencial, por un volumen anual equivalente al 10% de la producción efectuada en el año inmediato anterior.
- Serán consideradas automáticamente “empresas fabricantes” bajo el Programa de Promoción Sectorial de la Industria Automotriz y de Autopartes.

En México, actualmente se tienen 19 instalaciones productoras, siendo éstas las más importantes empresas fabricantes de vehículos y más de 300 proveedores de primer nivel de la industria terminal y una cantidad similar de productores de autopartes de segundo y tercer nivel.

En la tabla 3.1 se indican los estados federativos que cuentan con instalaciones productivas de vehículos ligeros.

En el caso de plantas para la fabricación de vehículos pesados, 7 entidades federativas cuentan con instalaciones productivas en México como se indica en la tabla 3.2.

| Estado | Planta | Proceso productivo |
|-------------------------|----------------|--|
| Aguascalientes | Nissan | Fundición de aluminio, estampado de vehículos, motores y ensamble. |
| Baja California | Toyota | Ensamble de vehículos y cajas |
| Chihuahua | Ford | Producción de motores a gasolina. |
| Coahuila | Chrysler | Producción de motores. |
| | General Motors | Estampado y ensamble de vehículos, producción de motores a gasolina. |
| | Chrysler | Producción de motores y estampado. |
| Estado de México | Nissan | Fundición. |
| | Chrysler | Estampado y ensamble de vehículos y producción de refacciones. |
| | General Motors | Estampado y ensamble de vehículos y motores, y fundición. |
| | Ford | Estampado y Ensamble. |
| Guanajuato | General Motors | Estampado y ensamble de vehículos y transmisiones. |
| | Volkswagen | Producción de motores. |
| Morelos | Nissan Civac | Estampado y ensamble de vehículos. |
| Puebla | Volkswagen | Estampado y ensamble de vehículos, fabricación de motores y partes. |
| Jalisco | Honda | Producción de autopartes. |
| San Luis Potosí | General Motors | Estampado y ensamble de vehículos y fabricación de transmisiones. |
| Sonora | Ford | Estampado y ensamble de vehículos. |

FUENTE: Secretaría de Economía.

Tabla 3.1 Estado, planta y proceso productivo de los estados productores de vehículos ligeros en México.

| Estado | Planta | Proceso productivo |
|-------------------------|---------------|---|
| Coahuila | Daimler | Estampado y ensamble de tracto camiones. |
| Estado de México | Daimler | Estampado y ensamble de camiones y autobuses. |
| | Volvo | Estampado y ensamble de autobuses. |
| | Isuzu | Ensamble de camiones. |
| Nuevo León | Daimler | Estampado y ensamble de autobuses. |
| | Navistar | Estampado y ensamble de camiones y autobuses. |
| Hidalgo | Dina | Estampado y ensamble de autobuses. |
| | Giant Motors | Ensamble de camiones. |
| Baja California | Kenworth | Estampado y ensamble de tracto camiones. |
| Querétaro | Man/VW | Ensamble de camiones. |
| | Scania | Ensamble de tracto camiones. |
| Guanajuato | Hino | Ensamble de camiones |

FUENTE: Secretaría de Economía.

Tabla 3.2 Estado, planta y proceso productivo de los estados productores de vehículos pesados en México.

3.2 CRECIMIENTO VEHICULAR

De acuerdo con el último reporte del Instituto Nacional de Estadísticas Geográficas e Informática (INEGI) en 2011, hay 33´262,998 vehículos en circulación en el país, los cuáles se dividen de la siguiente manera:

| Año | Vehículos en circulación | Automóviles | Autobuses para pasajeros | Camiones y camionetas para carga | Motocicletas |
|------------|---------------------------------|--------------------|---------------------------------|---|---------------------|
| 1980 | 5,758,330 | 3,950,042 | 60,388 | 1,470,816 | 277,084 |
| 1981 | 6,339,836 | 4,341,363 | 64,973 | 1,636,899 | 296,601 |
| 1982 | 6,695,164 | 4,616,897 | 69,233 | 1,751,799 | 257,235 |
| 1983 | 6,941,252 | 4,726,236 | 71,326 | 1,893,206 | 250,484 |
| 1984 | 7,305,066 | 4,970,526 | 76,517 | 2,009,875 | 248,148 |
| 1985 | 7,725,623 | 5,281,842 | 79,028 | 2,114,395 | 250,358 |
| 1986 | 7,732,012 | 5,202,922 | 83,373 | 2,213,025 | 232,692 |
| 1987 | 7,933,729 | 5,336,228 | 84,364 | 2,292,078 | 221,059 |
| 1988 | 8,324,887 | 5,597,735 | 85,229 | 2,424,025 | 217,898 |
| 1989 | 9,009,048 | 6,003,532 | 90,150 | 2,691,551 | 223,815 |
| 1990 | 9,862,108 | 6,555,550 | 93,275 | 2,964,736 | 248,547 |
| 1991 | 10,602,143 | 6,950,708 | 96,910 | 3,293,414 | 261,111 |
| 1992 | 11,260,184 | 7,399,178 | 95,179 | 3,492,416 | 273,411 |
| 1993 | 11,593,078 | 7,715,951 | 85,941 | 3,592,977 | 198,209 |
| 1994 | 11,161,089 | 7,217,732 | 114,577 | 3,613,808 | 214,972 |
| 1995 | 11,317,646 | 7,469,504 | 120,497 | 3,598,685 | 128,960 |
| 1996 | 11,750,028 | 7,830,864 | 96,933 | 3,645,672 | 176,559 |
| 1997 | 12,585,187 | 8,402,995 | 125,445 | 3,878,581 | 178,166 |
| 1998 | 13,562,820 | 9,086,209 | 176,443 | 4,078,068 | 222,100 |
| 1999 | 14,385,864 | 9,582,796 | 200,357 | 4,340,112 | 262,599 |
| 2000 | 15,611,916 | 10,176,179 | 202,396 | 4,939,417 | 293,924 |
| 2001 | 17,300,530 | 11,351,982 | 273,536 | 5,394,206 | 280,806 |
| 2002 | 18,784,594 | 12,254,910 | 299,365 | 5,860,797 | 369,522 |
| 2003 | 19,806,960 | 12,742,049 | 308,101 | 6,317,293 | 439,517 |
| 2004 | 20,878,438 | 13,388,011 | 264,585 | 6,707,535 | 518,307 |
| 2005 | 22,138,478 | 14,300,380 | 268,817 | 6,980,738 | 588,543 |
| 2006 | 24,907,229 | 16,411,813 | 310,189 | 7,462,918 | 722,309 |
| 2007 | 26,747,197 | 17,696,623 | 322,078 | 7,849,491 | 879,005 |
| 2008 | 29,287,903 | 19,420,942 | 333,287 | 8,453,601 | 1,080,073 |
| 2009 | 30,890,136 | 20,519,224 | 337,465 | 8,835,194 | 1,198,253 |
| 2010 | 31,636,258 | 21,152,773 | 313,984 | 9,015,356 | 1,154,145 |
| 2011 | 33,262,998 | 22,368,598 | 332,578 | 9,251,425 | 1,310,397 |
| 2012* | 35,258,778 | 23,710,714 | 352,533 | 9,806,511 | 1,389,021 |

FUENTE: INEGI. Estadísticas de vehículos de motor registrados en circulación.

*DATOS ESTIMADOS

Tabla 3.3 Estadísticas de vehículos de motor en circulación en México al año 2012*.

automóviles: 22'368,598, autobuses para pasajeros 332,578, camiones y camionetas para carga 9'251,425 y motocicletas 1'310,397.

En la tabla 3.3 se presentan los datos que comprenden del año 1980 al año 2012 tanto en forma tabular como en forma gráfica, en donde se observa que desde 1980 a diciembre de 2012 el crecimiento vehicular en promedio general ha sido del 6%, ya que varía entre el 11% y el -4%. (Ver tabla 3.3).

En los últimos 10 años (2002-2012), los automotores registrados en circulación han tenido un crecimiento del 88% pasando de 18'784,594 vehículos en 2002, a 35'258,778 vehículos en 2012. (Ver figura 3.1).

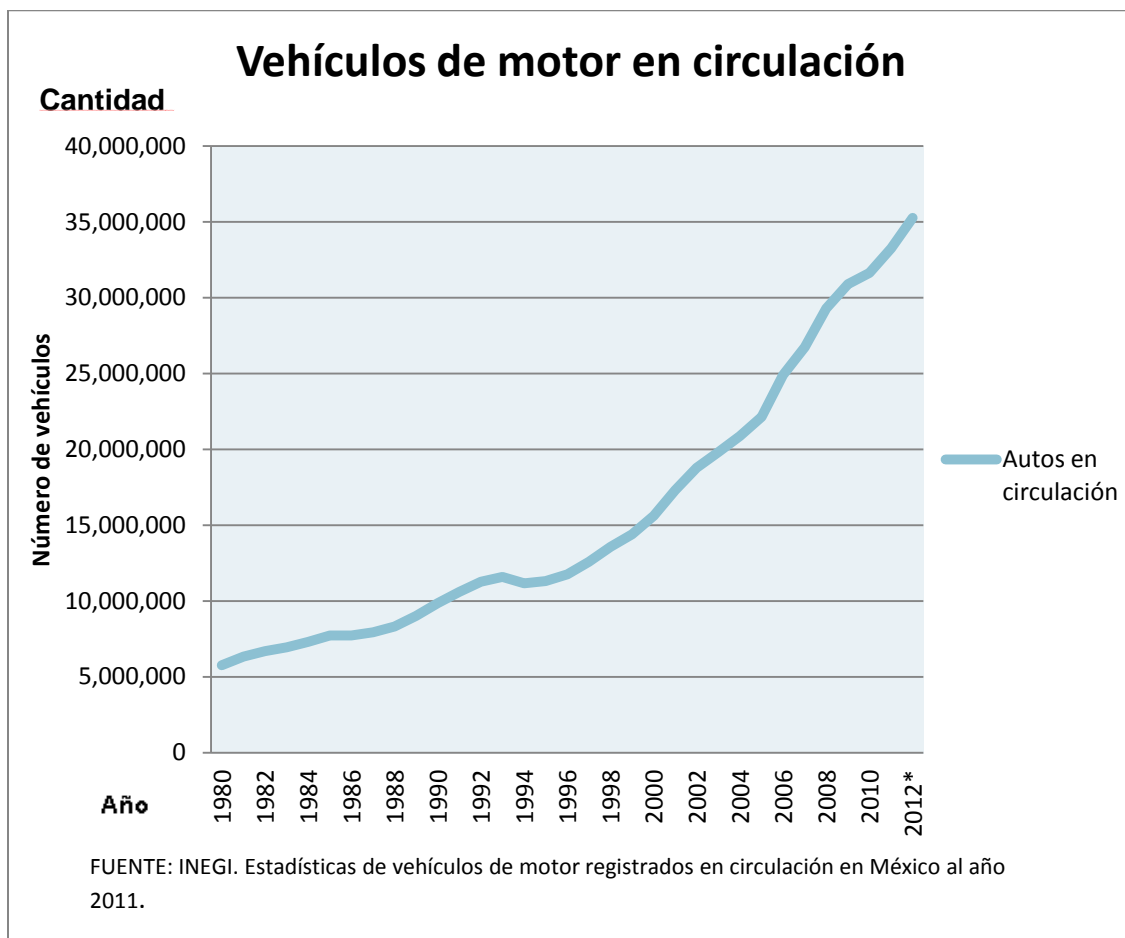


Figura 3.1 Estadísticas de vehículos de motor registrados en circulación en México al año 2012*.

Salvo en el año 1993, donde la demanda de automóviles decreció el 4% con respecto al año siguiente. El número de vehículos registrados en circulación ha tenido crecimientos positivos, en la mayoría de los años, como se muestra en la figura 3.2. Esto coloca a México como uno de los países con mayor crecimiento de parque vehicular en el mundo.

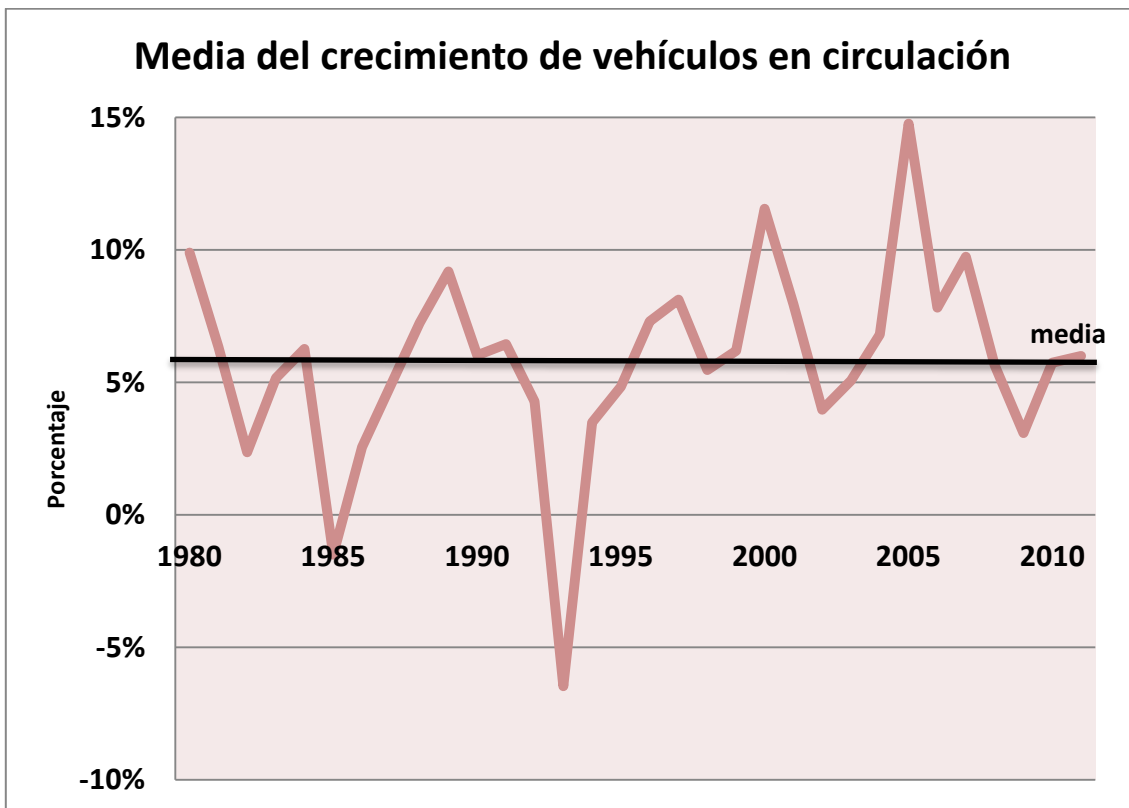


Figura 3.2 Media de crecimiento vehículos de motor registrados en circulación en México al año 2011.

El primer lugar mundial en vehículos en circulación lo tiene Estados Unidos, con 239 millones de unidades, aunque con un crecimiento de apenas uno por ciento respecto al año anterior.

En segundo lugar está China, con un parque vehicular de 78 millones de unidades. Este país fue el que presentó el mayor crecimiento, con un aumento de 27.5% en el número de autos en circulación. En tercer lugar quedó Japón, con un parque de 73.9 millones de unidades. En cuarto lugar se encuentra México con más de 33 millones de autos en circulación. Y el quinto lugar, es ocupado por India, que experimentó un importante crecimiento en el número de vehículos, a una tasa anual de 8.9% al tener bajo registro 20.8 millones de unidades.

En las figuras 3.3 y 3.4, se muestran las estadísticas de los motores de 4 tiempos del año 1980 al año 2012. En donde, a excepción de los años 1985 y 1993 se indica un crecimiento positivo con un promedio anual del 6%.

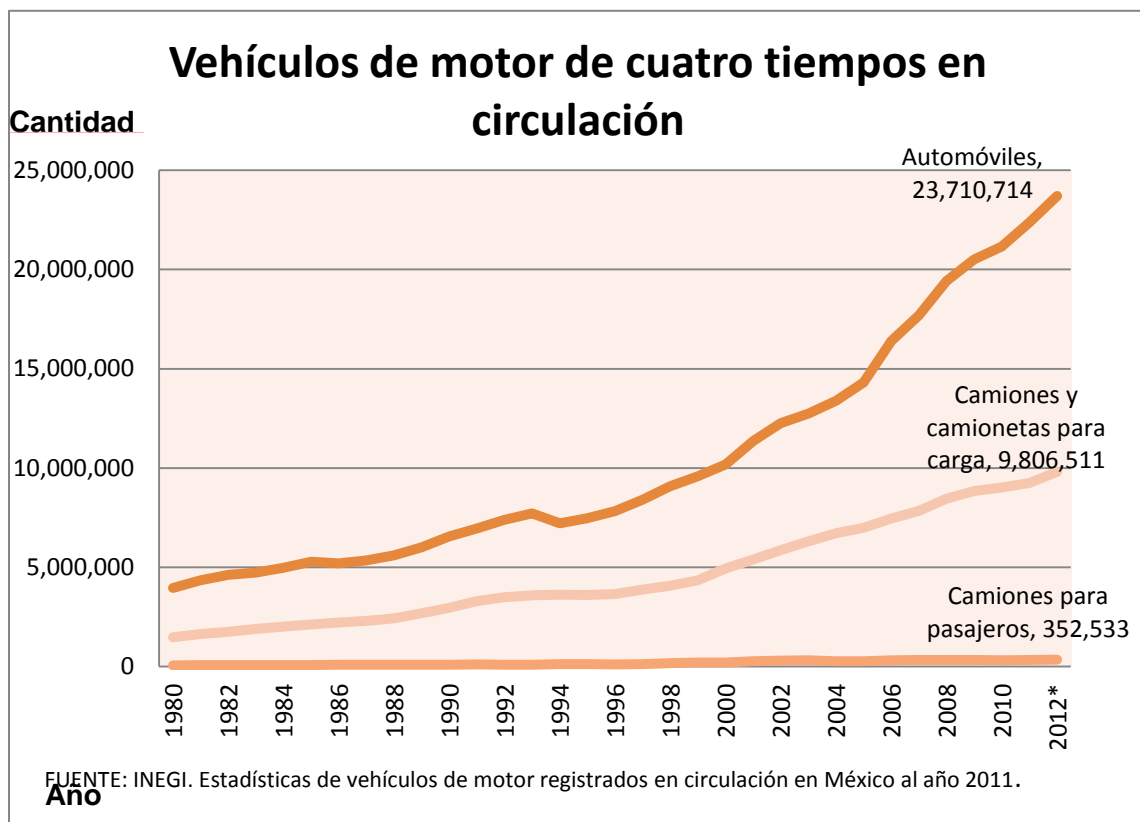


Figura 3.3 Estadísticas de vehículos de motor de cuatro tiempos en circulación registrados en México al año 2012*.

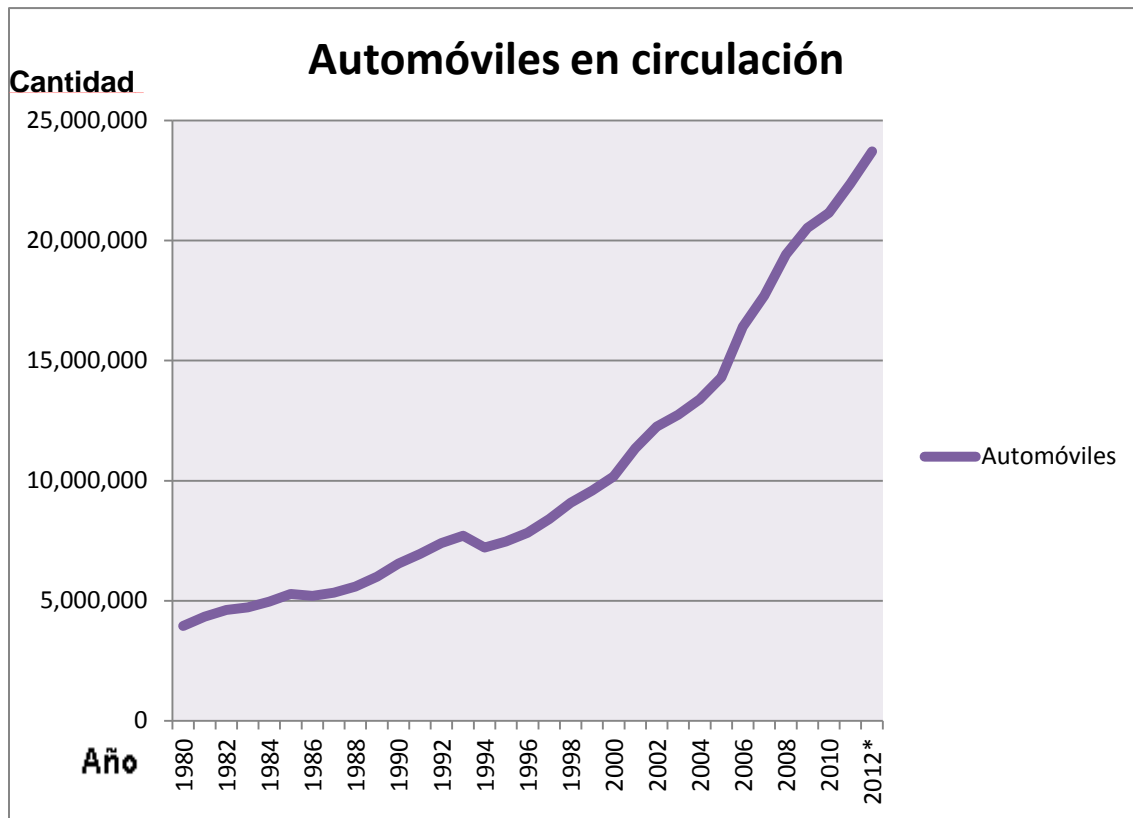


Figura 3.4 Estadísticas de automóviles en circulación registrados en México al año 2012*.

También en estos últimos 10 años, los vehículos en circulación han aumentado un 84%, pasando de 18'415,072 en 2002 a 33'869,757 unidades en 2012.

El mayor crecimiento registrado en este tipo de vehículos es para los automóviles, con un crecimiento del 94% pasando de 12'254,910 en 2002 a 23'710,714 en 2012, seguido de los camiones tipo tortón y camionetas de carga de hasta 1.5 toneladas y el menor crecimiento lo registran los autobuses para pasajeros locales y foráneos.

En la figura 3.5, se muestran las estadísticas de los motores de 2 tiempos (motocicletas) del año 1980 al año 2012. En donde en los últimos 10 años, a pesar de registrar disminución en los años 1981, 1982, 1983, 1985, 1986, 1987, 1992, 1994, 2000 y 2009, tuvo un crecimiento del 290% pasando de 369,522 en 2002 a 1'389,021 motocicletas en circulación en el año 2012.

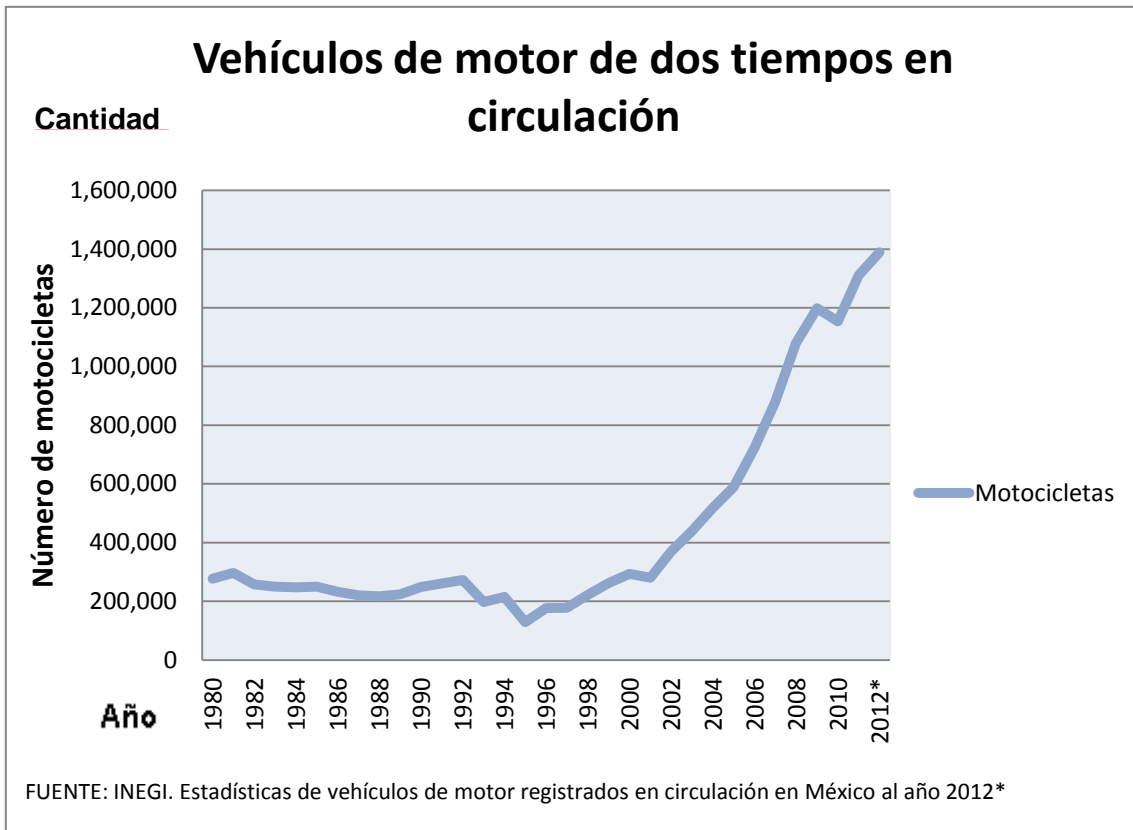


Figura 3.5 Estadísticas de vehículos de motor de dos tiempos registrados en México al año 2012*.

3.3 EXPANSIÓN DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

México se ubica entre los diez principales productores de automóviles, camiones, partes y componentes a nivel mundial. Nuestro país cuenta con una industria madura y dinámica que continúa en crecimiento; es por ello que 8 de las 10

armadoras líderes de automóviles en el mundo cuentan con plantas de ensamblaje en México, éstas son:

- 1) General Motors de México S.A. de C.V.
- 2) Ford Motor Company.
- 3) Chrysler de México S.A. de C.V.
- 4) Nissan Mexicana S.A. de C.V.
- 5) Honda de México S.A. de C.V.
- 6) Toyota México S.A. de C.V.
- 7) Volkswagen de México S.A. de C.V.
- 8) BMW de México S.A. de C.V.

México tiene costos de operación competitivos, colocándose en la posición número ocho en la producción de automotores a nivel mundial. Los productos que se fabrican en el país, nos han posicionado como una plataforma de desarrollo en la fabricación de vehículos y autopartes con los más estrictos estándares de calidad internacional. (Ver tabla 3.4).

La industria automotriz en México ha pasado por importantes fases de transformación para adecuarse a las condiciones económicas prevalecientes tanto a nivel nacional como internacional. Dicha transformación se ha visto acompañada por diversas políticas implementadas desde los años sesentas del siglo XX por el Gobierno Federal, para promover la fabricación de vehículos y autopartes en nuestro país.

La industria automotriz ha sido una importante receptora de capital extranjero, derivado de las condiciones competitivas de México como destino de inversión. Además de su contribución a la actividad económica, la competitividad hace de esta industria un factor clave en la estrategia de desarrollo de nuestro país.

| PRINCIPALES PRODUCTORES DE VEHÍCULOS 2011 | | |
|--|---------------|--|
| Ranking | País | Producción (millones de unidades) |
| 1 | China | 18.4 |
| 2 | E.U.A. | 8.4 |
| 3 | Japón | 8.4 |
| 4 | Alemania | 5.9 |
| 5 | Corea del Sur | 4.7 |
| 6 | India | 3.9 |
| 7 | Brasil | 3.1 |
| 8 | México | 2.6 |
| 9 | España | 2.4 |
| 10 | Francia | 2 |

Fuente: OICA.

Tabla 3.4 Principales países productores de vehículos al año 2011.

La instalación de plantas manufactureras del sector automotriz ha contribuido de manera significativa al desarrollo de las economías de las regiones en donde se ubican, lo cual contribuye a estabilizar la fuerza laboral, propiciar nuevas prácticas de organización entre empresas locales, fomentar la vinculación con instituciones de educación superior e impulsar la actualización de infraestructura y servicios urbanos.

Asimismo, durante la anterior y la presente administración Federal se han realizado importantes anuncios de inversión extranjera en nuevos complejos productivos de ensambladoras de vehículos y expansión de infraestructura productiva por 4,620 millones de dólares.

En Agosto de 2011, durante la administración de Felipe Calderón Hinojosa, la empresa Honda de México, S.A. de C.V., anunció la inversión de 800 millones de dólares en su nueva planta de producción de vehículos, la cual se está instalando en Celaya, Guanajuato, en un área de 566 hectáreas.

La planta comenzó a construirse en marzo de 2012 y se tiene planeado realizar iniciar operaciones en la primavera del 2014 con una expectativa de emplear aproximadamente a 3,200 asociados cuando la planta complete capacidad de 200,000 unidades anuales.

En esta planta se ensamblará el Honda Fit, para los mercados de México, Estados Unidos de América y Canadá principalmente, aplicando un avanzado y eficiente sistema de fabricación para producir vehículos y motores.

Así mismo, en mayo de 2013, la automotriz japonesa, anunció la instalación de una segunda planta al lado de la fábrica de ensamblado de vehículos con una inversión de 470 millones de dólares en donde se fabricarán transmisiones variables continuas (CVT), similar a la transmisión automática. La construcción iniciará en los próximos meses y se espera que comience a operar en el primer semestre de 2015.

Los planes de la armadora japonesa en Celaya estiman que cuando sus dos plantas operen, se producirán 200 mil vehículos Fit y el nuevo SUV Urban Concept, además de 350 mil transmisiones para sus automóviles en un principio y 700 mil en el futuro. Con esa producción, Celaya se convertirá en la segunda planta de transmisiones más grande de la compañía en el continente americano.

En esta misma fecha, la empresa Mazda Motor Corporation S.A. de C.V., anunció la construcción de su primera planta en el país, en Salamanca, Guanajuato, con una inversión de 650 millones de dólares con una extensión de 260 hectáreas.

Se colocó la primera piedra en junio de ese mismo año. La planta se encamina a comenzar sus operaciones entre enero y marzo del 2014 con una capacidad inicial de 140,000 vehículos, que aumentará a 230,000 para el año 2015 para lo que se emplearán un estimado de 4,500 personas.

El fabricante de automóviles ensamblará en la planta autos subcompactos Mazda 2 y compactos Mazda 3 para los mercados de América del Norte, Centro América y Sudamérica. Asimismo, el volumen de producción de la armadora en el país incluye 50,000 vehículos Toyota que comenzarán a fabricarse en 2015, según lo pactado en el acuerdo de ambas compañías.

En enero de 2012, con el fin de aumentar la capacidad de producción para satisfacer la demanda de vehículos, la empresa japonesa Nissan, anunció una inversión de 2,000 millones de dólares para la construcción de su tercera planta en el país, la nueva planta se ubicará en el estado de Aguascalientes, a 7 kilómetros de la capital, en donde la automotriz ya tiene una instalación.

La construcción de esta planta comenzó en julio de 2012, hasta el momento lleva el 80% de avance. Se espera que comience a operar a finales de 2013; será capaz de producir 175,000 vehículos compactos al año. La instalación generará 3,000 nuevos empleos directos y cerca de 9,000 en la cadena de suministro.

En septiembre de 2012, Grupo Volkswagen anunció la construcción de la primera planta en América de autos de lujo; Audi, en el municipio de San José Chiapa, Puebla con un lotificación de 80 hectáreas y una inversión de 1,300 millones de dólares.

La elección de la localidad fue debido a criterios decisivos como localización central, condiciones del terreno, buena conexión logística, infraestructura, mano de obra calificada, calidad de vida y cercanía con el aeropuerto internacional de la entidad (Puebla).

La planta comenzó a construirse en mayo de 2013 y se espera que empiece a producir a principios de 2016, fabricando el sucesor del actual modelo SUV Audi Q5, con una producción de 150,000 unidades por año.

3.4 EL ACEITE LUBRICANTE

En la medida en que se ha desarrollado la innovación tecnológica en la industria automotriz se han requerido nuevos y mejores aceites, de ahí la sinergia que permite que los nuevos motores de combustión interna (4 tiempos) realicen la reposición de aceites solo cuando acuden al servicio.

Los automóviles actuales, si utilizan aceite mineral; requieren servicio entre los 5,000 y los 10,000 kilómetros y los que utilizan aceite sintético entre los 15,000 y los 20,000 kilómetros. Esto ha ocasionado que este servicio sea desplazado en el mercado por los de relleno que son de baja calidad y precios económicos.

La evolución del mercado de acuerdo a las exigencias y aplicaciones de nuevas tecnologías origina que los aceites sintéticos ganen cada vez mayor fuerza, por lo que los productores tienden a dedicar más tiempo y recursos a la investigación, así como a las mejoras de los procesos de producción y distribución.

En el mercado nacional se ofrecen distintas marcas de aceites con distribución regional y nacional, producidas en el país o importados, identificándose entre otras las siguientes:

Agip, Luber, Lubral, Retinax, Akron, Metatron, Rimula, BP, Mexicana de Lubricantes, Roshfrans, Bardahl, Quaker State, Mexlub, Sekurita (PLATSA), CS Mobil (Exxon), Shell, Castrol, Molykote (industrial), Sikoline (motos), Cepsa Motul (motos), Stp, Elf (Total), Omega, Tekmol (Gpo. Romcal), Esso, Pennzoil, Tellus,

Fina (Total), Petronas, Chevron, Gulf, Putoline, Valvoline, Havoline (Chevron), Verkol, Liquid Moly (dist. VW), Raloy, LTH, Repsol, YPF.

Los aceites más demandados y principal competencia de la Empresa Comercializadora de Aceites Lubricantes S.A. de C.V. en el mercado automotriz son los que ofrecen las empresas Mexicana de Lubricantes con la marca AKRON y Exxon Mobil con las marcas Esso y Mobil. El resto del mercado lo concentran Roshfrans, Bardhal con la marca MexLub, Lubricantes de América con la marca Lubral, Chevron y Castrol, que son marcas registradas estadounidenses que importan su producto para ser distribuido en el interior de la república Mexicana.

En general no se cuenta con estadísticas estandarizadas sobre el valor del mercado y su distribución por productores. Por ello, solo se presenta como referencia la información que vierten algunas de ellas, observando que en el año 2012 las mayores empresas productoras del mercado nacional son MexLub con 21% de participación, la Empresa Comercializadora de Aceites Lubricantes S.A. de C.V. con un 21%, Exxon Mobil 15%, Bardahl 10%, Chevron 9%, Roshfrans 8% y el 16% es para las marcas restantes. (Ver figura 3.6).

3.5 CONSUMO ESTIMADO DE ACEITE LUBRICANTE

Con las cifras del INEGI del número de vehículos en circulación, se puede calcular un estimado del consumo de aceite lubricante que se registró a partir de 1980 hasta el 2012, esto es tomando en cuenta se requieren por lo general 4 litros de aceite lubricante en promedio cada seis meses ya que se debe realizar el cambio de aceite de un automóvil entre los 5,000 y 10,000 kilómetros recorridos, lo cual ocurre en un periodo de 2 veces por año.

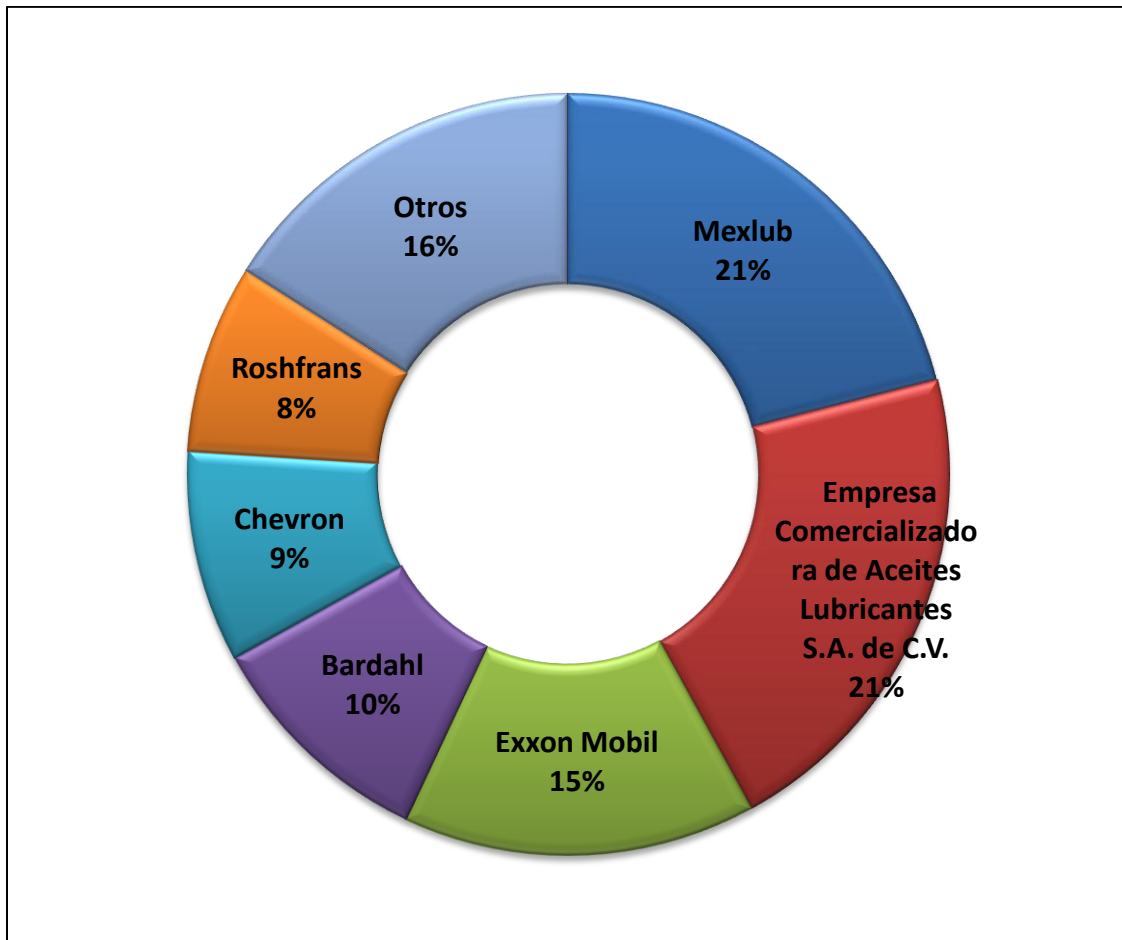


Figura 3.6 Participación de mercado de marcas de aceites lubricantes automotrices en México.

Como se observa en la tabla 3.5, el consumo de aceite lubricante, ha ido aumentando en función del número de autos en circulación. En el año de 1980, se tuvo un consumo de 46'066,640 de litros y en 2012 se consumieron 282'070,223 de litros registrando un crecimiento promedio del 6%.

| Año | Autos en circulación | Consumo anual de aceite lubricante | Participación del 21% |
|------------|-----------------------------|---|------------------------------|
| 1980 | 5,758,330 | 46,066,640 | 9,673,994 |
| 1981 | 6,339,836 | 50,718,688 | 10,650,924 |
| 1982 | 6,695,164 | 53,561,312 | 11,247,876 |
| 1983 | 6,941,252 | 55,530,016 | 11,661,303 |
| 1984 | 7,305,066 | 58,440,528 | 12,272,511 |
| 1985 | 7,725,623 | 61,804,984 | 12,979,047 |
| 1986 | 7,732,012 | 61,856,096 | 12,989,780 |
| 1987 | 7,933,729 | 63,469,832 | 13,328,665 |
| 1988 | 8,324,887 | 66,599,096 | 13,985,810 |
| 1989 | 9,009,048 | 72,072,384 | 15,135,201 |
| 1990 | 9,862,108 | 78,896,864 | 16,568,341 |
| 1991 | 10,602,143 | 84,817,144 | 17,811,600 |
| 1992 | 11,260,184 | 90,081,472 | 18,917,109 |
| 1993 | 11,593,078 | 92,744,624 | 19,476,371 |
| 1994 | 11,161,089 | 89,288,712 | 18,750,630 |
| 1995 | 11,317,646 | 90,541,168 | 19,013,645 |
| 1996 | 11,750,028 | 94,000,224 | 19,740,047 |
| 1997 | 12,585,187 | 100,681,496 | 21,143,114 |
| 1998 | 13,562,820 | 108,502,560 | 22,785,538 |
| 1999 | 14,385,864 | 115,086,912 | 24,168,252 |
| 2000 | 15,611,916 | 124,895,328 | 26,228,019 |
| 2001 | 17,300,530 | 138,404,240 | 29,064,890 |
| 2002 | 18,784,594 | 150,276,752 | 31,558,118 |
| 2003 | 19,806,960 | 158,455,680 | 33,275,693 |
| 2004 | 20,878,438 | 167,027,504 | 35,075,776 |
| 2005 | 22,138,478 | 177,107,824 | 37,192,643 |
| 2006 | 24,907,229 | 199,257,832 | 41,844,145 |
| 2007 | 26,747,197 | 213,977,576 | 44,935,291 |
| 2008 | 29,287,903 | 234,303,224 | 49,203,677 |
| 2009 | 30,890,136 | 247,121,088 | 51,895,428 |
| 2010 | 31,636,258 | 253,090,064 | 53,148,913 |
| 2011 | 33,262,998 | 266,103,984 | 55,881,837 |
| 2012* | 35,258,778 | 282,070,223 | 59,234,747 |
| 2013* | 37,374,305 | 298,994,436 | 62,788,832 |
| 2014* | 39,616,763 | 316,934,103 | 66,556,162 |
| 2015 | 42,415,869 | 339,326,949 | 71,258,659 |
| 2016 | 44,935,495 | 359,483,958 | 75,491,631 |

| | | | |
|------|------------|-------------|------------|
| 2017 | 47,606,298 | 380,850,387 | 79,978,581 |
| 2018 | 50,437,350 | 403,498,802 | 84,734,748 |
| 2019 | 53,438,265 | 427,506,123 | 89,776,286 |
| 2020 | 56,619,235 | 452,953,882 | 95,120,315 |

FUENTE: INEGI. Estadísticas de vehículos de motor registrados en circulación.

*DATOS ESTIMADOS

Tabla 3.5 Consumo promedio de aceite lubricante del año 2015 al 2020.

Estas cifras arrojan una tendencia menor comparada con el crecimiento que ha tenido la industria automotriz a partir de 2008. (Ver figura 3.7).

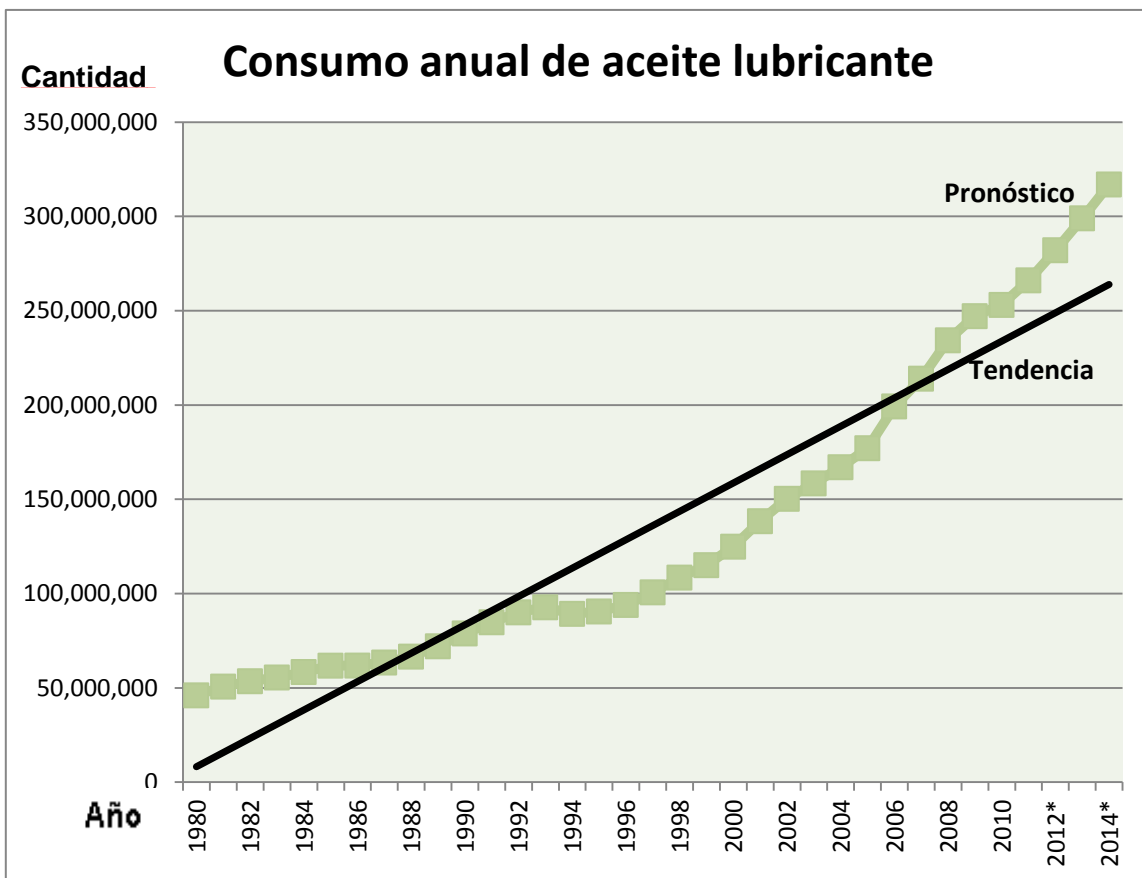


Figura 3.7 Proyección de ventas de aceite lubricante hasta el año 2014.

Realizando la proyección a 5 años (2015-2020), se observa la misma tasa de crecimiento; a partir del año 2015, se toma en cuenta que las 6 plantas ensambladoras que se encuentran actualmente en construcción comenzaran a distribuir más de un millón de vehículos, el consumo anual de aceite aumentará de manera considerable. (Ver figura 3.8).

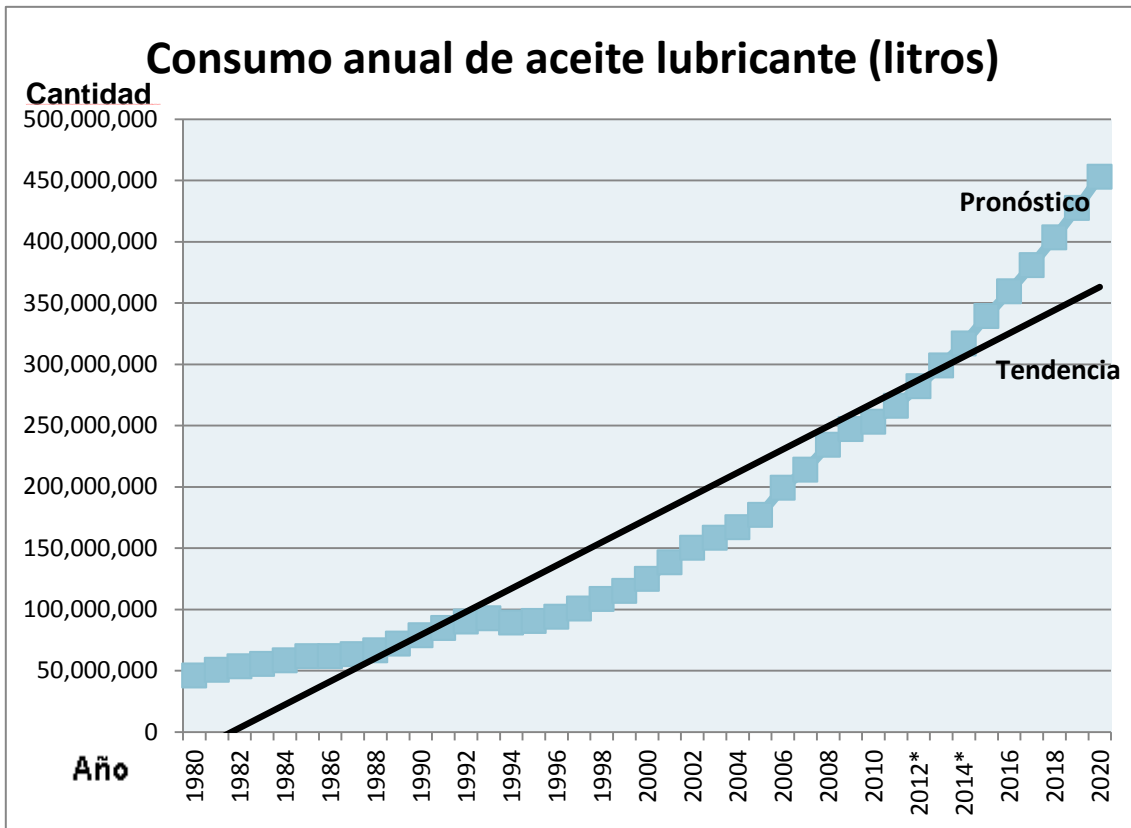


Figura 3.8 Proyección de ventas de aceite lubricante hasta el año 2020.

Por lo que en la figura 3.9 se presenta el crecimiento de consumo estimado de los vehículos automotores que harán uso del aceite lubricante en el periodo 2012-2020.

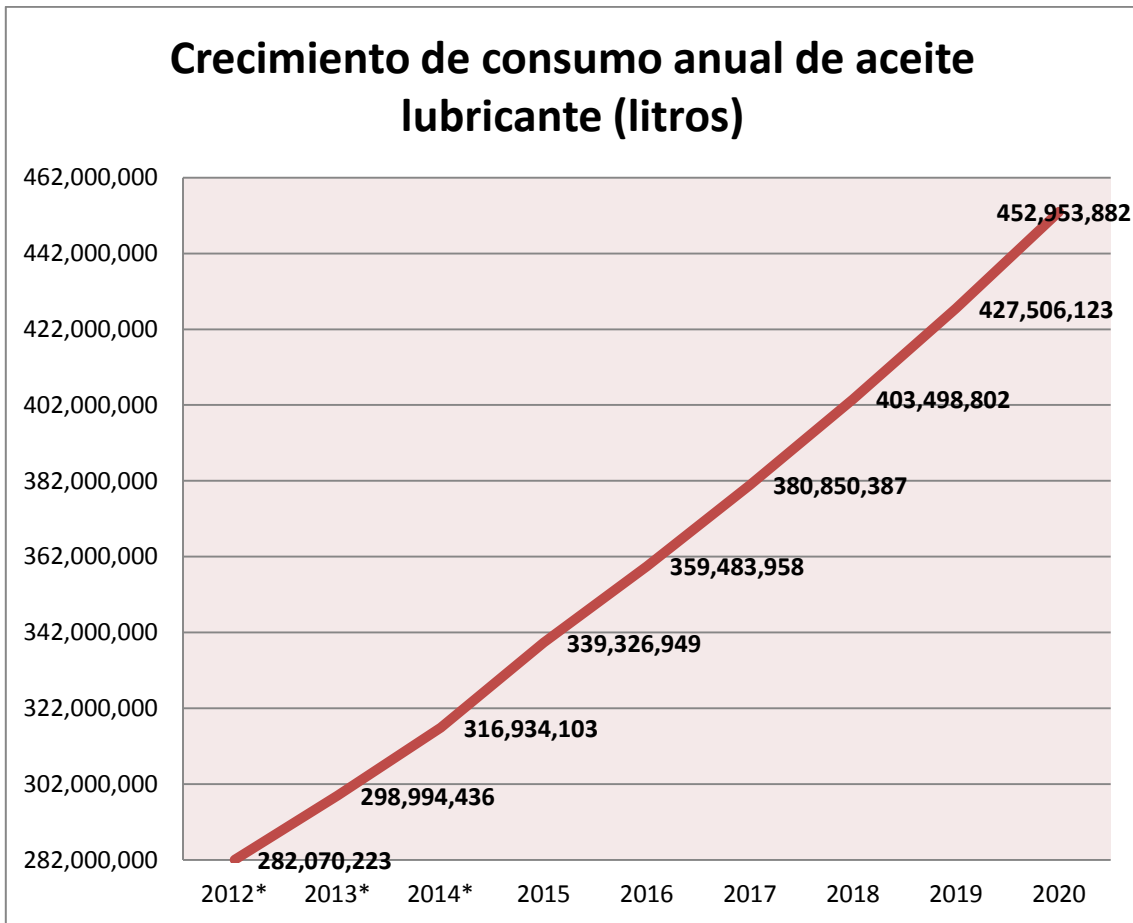


Figura 3.9 Crecimiento de consumo estimado de los vehículos automotores del año 2012 al 2020.

CAPÍTULO 4
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

4.1 ALMACÉN

La palabra almacén es de origen árabe. Viene de “*Al Majzan*”, donde *Al* quiere decir “el” y *Majzan* “depósito”. Un almacén es un lugar o espacio físico que sirve para resguardar bienes dentro de la cadena de suministro. Los almacenes son instalaciones imprescindibles para la actividad de todo tipo de agentes económicos. (Ver figuras 4.1 y 4.2).



Figura 4.2 Empleo de vehículos especializados para el almacenaje



Figura 4.1 Apilamiento horizontal y vertical de productos terminados

4.2 CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

El *centro de distribución* es una infraestructura logística en la cual se almacenan productos y se embarcan órdenes de salida para su distribución al comercio minorista o mayorista.

Generalmente se constituye por uno o más almacenes, en los cuales ocasionalmente se cuenta con sistemas de refrigeración o aire acondicionado, áreas para organizar la mercancía y compuertas, rampas u otras infraestructuras para cargar los vehículos distribuidores.

La implementación de centros de distribución dentro de la cadena de suministro surge de la necesidad de lograr una distribución más eficiente, flexible y dinámica, es decir, asegurar una capacidad de respuesta rápida al cliente, de cara a una demanda cada vez más especializada (ver figura 4.3). La implementación también ofrece una reducción de costos en las empresas y evita cuellos de botella.

Los procesos comunes son:

- Recepción.
- Colocación en estantería de paletización o stock.
- Preparación de pedido.
- Expedición.

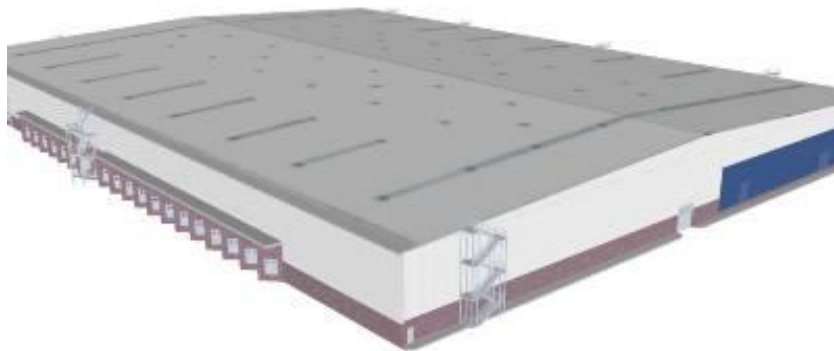


Figura 4.3 Centro de distribución

4.3 CRECIMIENTO DE LA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE ACEITES LUBRICANTES S.A. de C.V.

El Centro de Distribución de la Empresa Comercializadora de Aceites Lubricantes S.A. de C.V. es la infraestructura logística de la empresa la cual está constituida por tres áreas operativas, como se indica a continuación. (Ver figura 4.4).



Figura 4.4 Centro de distribución y sus tres áreas operativas.

Donde:

1. Área de recepción de producto terminado: Es el sitio donde se reciben los diferentes productos manufacturados de las seis líneas de producción de la planta, previos al programa de planeación y control de producción. (Ver figura 4.5).
2. Área de almacenaje de producto terminado: Es el espacio donde se almacenan los diferentes productos terminados por un tiempo limitado de estancia o resguardo. (Ver figura 4.6).



Figura 4.5 Área de recepción de producto terminado.



Figura 4.6 Área de almacenaje de producto terminado.

3. Área de embarque: Es la zona donde las mercancías o productos terminados son pueden ser embarcados inmediatamente o según el programa de entregas para los grandes consumidores como son las empresas ensambladoras de automóviles, de autotransporte de cargas o

para los distribuidores a gran escala como son los centros comerciales y refaccionarias para automotores. (Ver figura 4.7).



Figura 4.7 Área de embarque.

Esta zona operativa (Centro de Distribución) del total de la superficie de la empresa que son 15,200 m² ocupa solamente el 7.9% es decir 1,200m².

En la figura 4.8 se observa el entorno que lo rodea, donde se puede observar que este centro neurológico para la empresa se encuentra en el centro de la planta productiva.

A partir del año 2008, debido al incremento de la demanda, se inició con una serie de problemas en el centro de distribución ya que la capacidad de almacenaje era insuficiente. En ese año, se tuvo una producción de 49'203,677 de litros, tomando en cuenta que se laboran 6 días a la semana, en sus tres turnos, produciéndose 157,200 litros diarios. Para abastecer esta producción se requirieron en promedio 5 tractocamiones con remolque unitario tipo cisterna con capacidad máxima de 30,000 litros cotidianamente. (Ver figura 4.9).

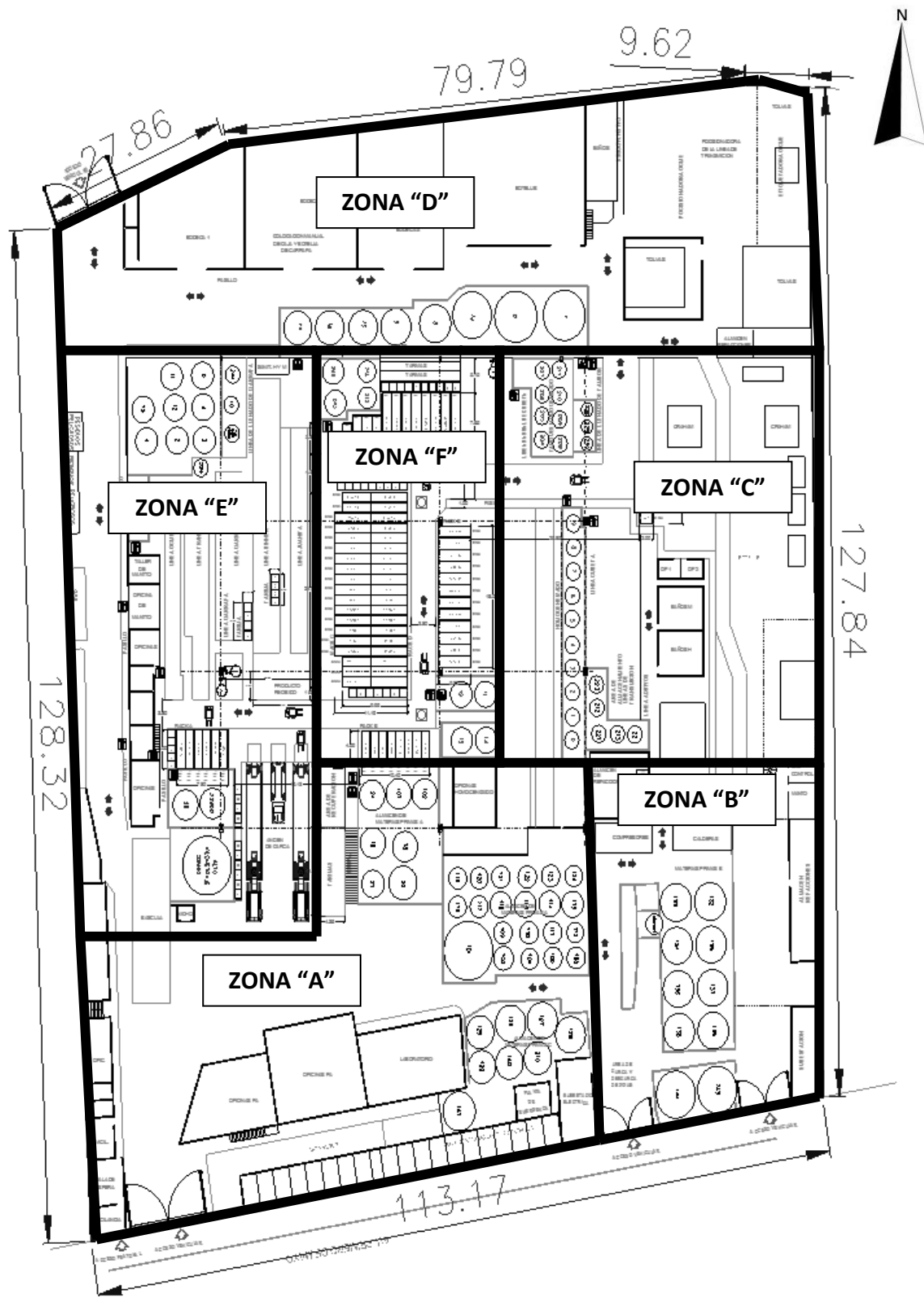


Figura 4.8 Plano de la planta productiva



Figura 4.9 Tractocamión abastecedor de aceite

Las medidas inmediatas que se tomaron fueron acomodar las cajas embaladas en la parte superior de los racks, también se saturaron los pasillos de circulación de montacargas ocasionando accidentes y maltrato de los productos. Todo esto en el almacén hasta llegar al área de embarque que está distante a 50 metros lineales donde el producto era dejado en su área ocasionando que se perdiera el control de existencias, desaparición de producto y embarques con faltantes.

Por otro lado, el área de recepción también se vio afectada ya que en el patio de descarga, a consecuencia del transporte de los aceites y aditivos las maniobras de dichos vehículos se vieron afectadas, esto porque el cuarto y el quinto vehículo ocasionaban problemas en la vialidad exterior y en el patio interior de maniobras.

A continuación se describen cada una de las áreas que forman parte tanto de la planta como del propio Centro de Distribución.

4.3.1 ZONA “A”

En la zona sur, en la esquina inferior izquierda del plano, se encuentra el acceso peatonal principal y el acceso vehicular exclusivo para la descarga de los tractocamiones.

Iniciando de derecha a izquierda, se encuentran oficinas, el laboratorio, el almacén de materias primas “A”, que está dividido en dos zonas; la primera que consta de 7 tanques de almacenamiento de aceite lubricante y aditivos con capacidad de 740,000 galones numerados con 18, 19, 20, 21, 102, 107 y 24; la segunda, con 21 tanques de almacenamiento de la misma capacidad numerados con 101, 103 a 106, 109 a 124.

También, en la parte inferior, se encuentra el almacén de materias primas “C”, que está compuesto de 8 tanques de almacenamiento de aditivos con una capacidad de 740,000 galones numerados del 125 a 129, 140, 141 y 210. (Ver figura 4.10).

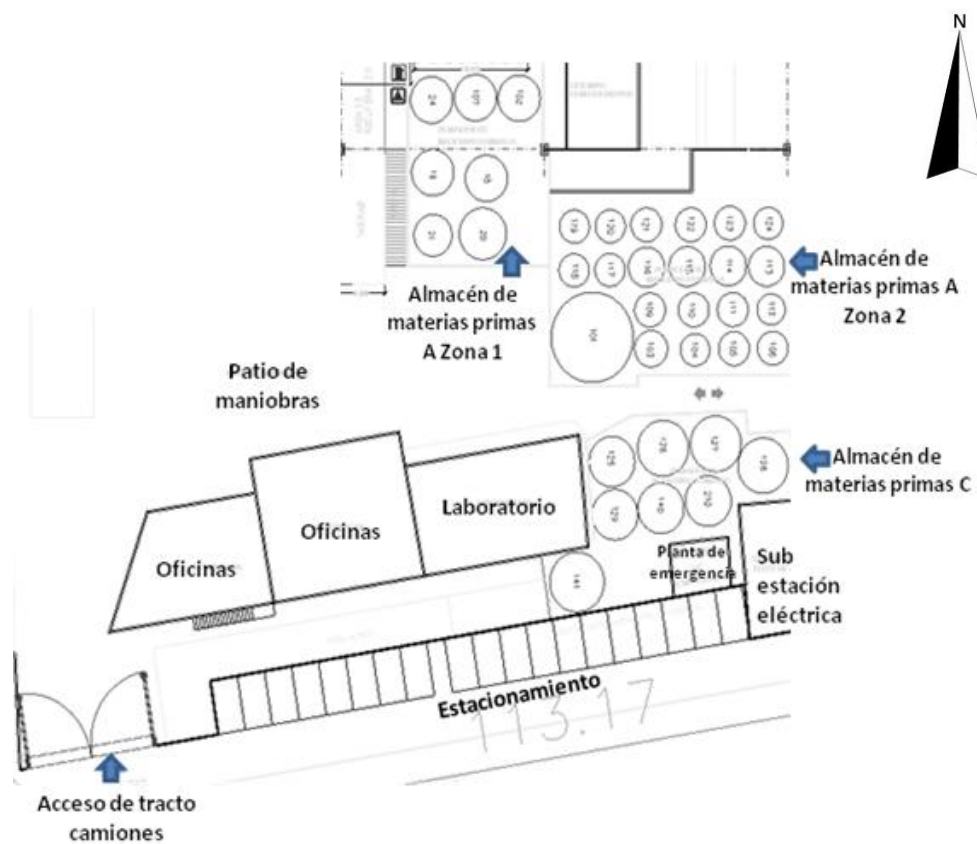


Figura 4.10 Descripción de la parte inferior izquierda de la planta productiva.

4.3.2 ZONA “B”

En la esquina inferior derecha se encuentra el almacén de materias primas B, el cual consta de 10 tanques de almacenamiento de aceites y aditivos que tienen una capacidad de 740,000 galones, numerados del 132 a 139, 143 y 144. (Ver figura 4.11).

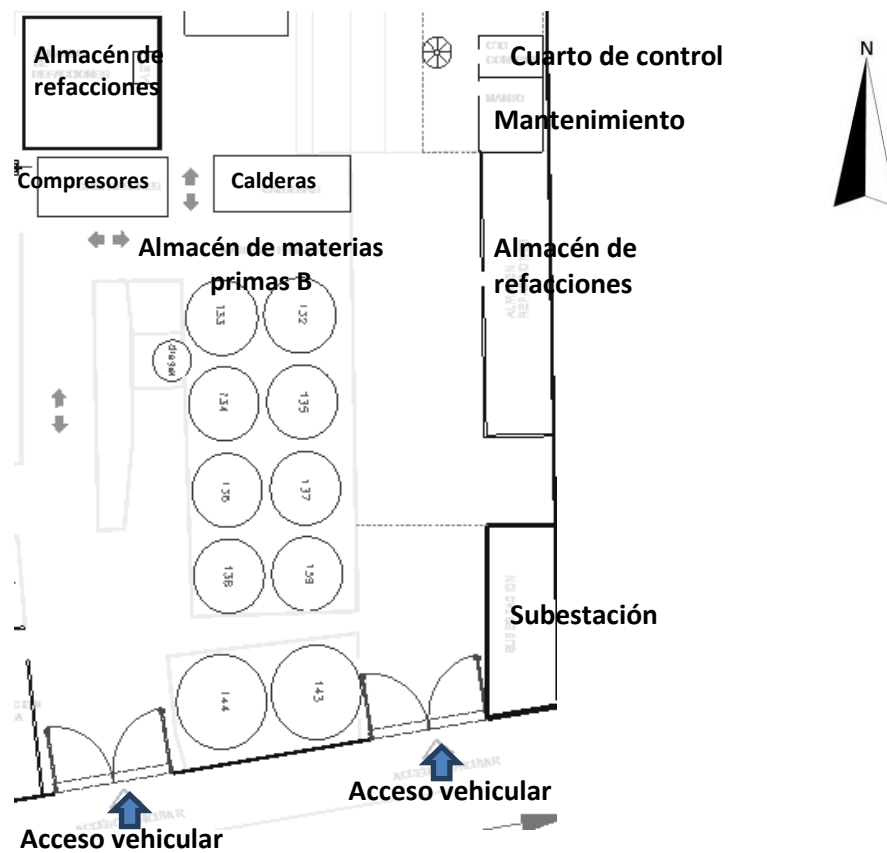


Figura 4.11 Descripción de la parte inferior derecha de la planta productiva.

4.3.3 ZONA “C”

En la parte central derecha se encuentra un área de almacenamiento para aceites que está compuesta de 5 tanques con capacidad de 740,000 galones, numerados con 22, 212, 213, 21 y 223. En esa misma área se encuentra la línea de aditivos

para botellas de 950 mililitros y de cubetas de 19 litros. Como parte de éstas líneas se encuentran 10 tanques de homogeneización con capacidad de 110,000 galones numerados con P, 1 a 9.

En la parte superior de estas líneas se encuentra la línea de llenado de tambores de 208 litros compuesta por los tanques 225,226 y 239. Así mismo, cuenta con 8 tanques de homogeneización con capacidad de 110,000 galones numerados con 204 a 211. (Ver figura 4.12).

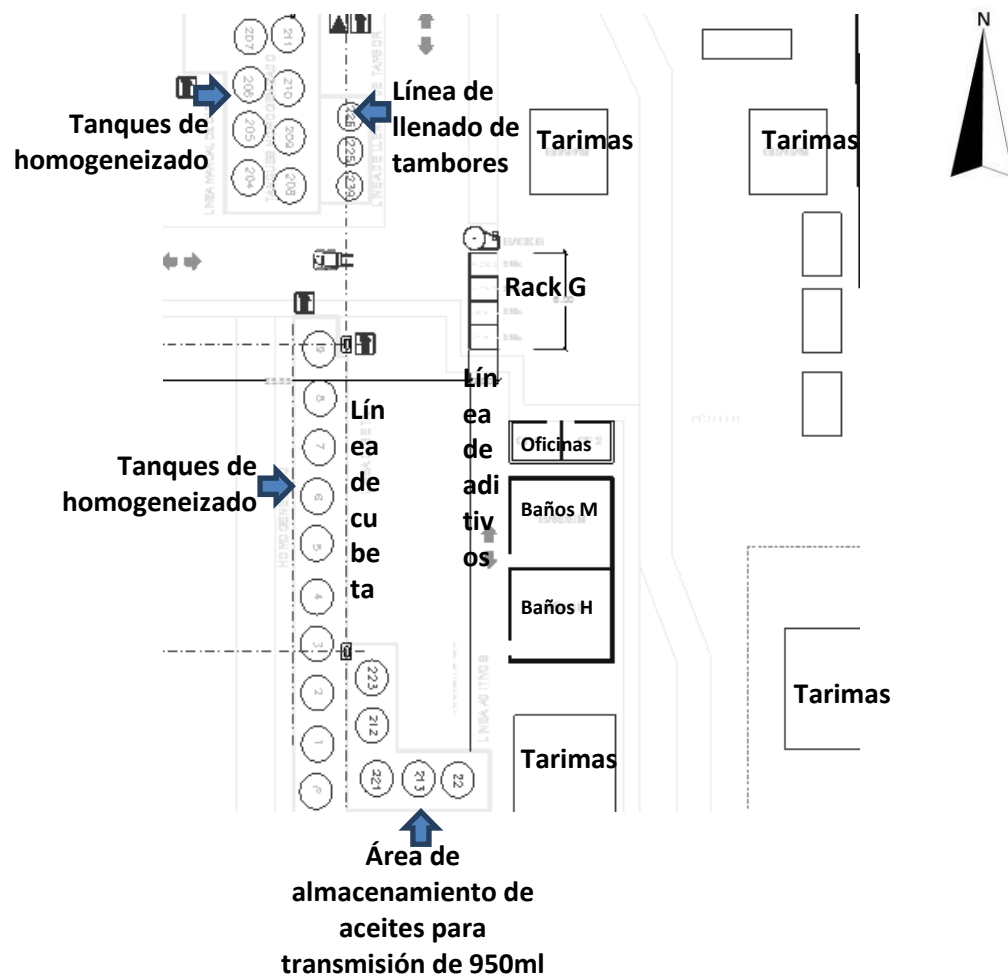


Figura 4.12 Descripción de la parte central derecha de la planta productiva.

4.3.4 ZONA “D”

En la esquina superior izquierda, se encuentra el área de embarque de producto terminado, del lado derecho se encuentran las bodegas 1, 2, 3 y 4 ocasionalmente se utilizan para el almacenamiento de botellas de plástico vacías de las diferentes presentaciones, tambores metálicos de 208 litros, y algunas otras materias primas; pero la mayoría del tiempo se encuentran vacías, ya que existen otras áreas dentro de la planta que resguardan estos materiales.

En la esquina superior derecha del plano, se encuentra la máquina posicionadora que sirve para abastecer las botellas de plástico de la línea de producción con presentación de 950 mililitros. Del lado derecho se observan dos módulos de almacén de herramientas y refacciones en donde se resguardan para la actividad del mantenimiento del equipo que existe en la planta productiva principalmente.

En el centro de esta área, existen 8 tanques de almacenamiento de producto terminado que abastece a la línea de cubetas de 19 litros y tambores de 208 litros, con una capacidad de 740,000 galones numerados con 6 a 9, 11 y 15 a 17. (Ver figura 4.13).

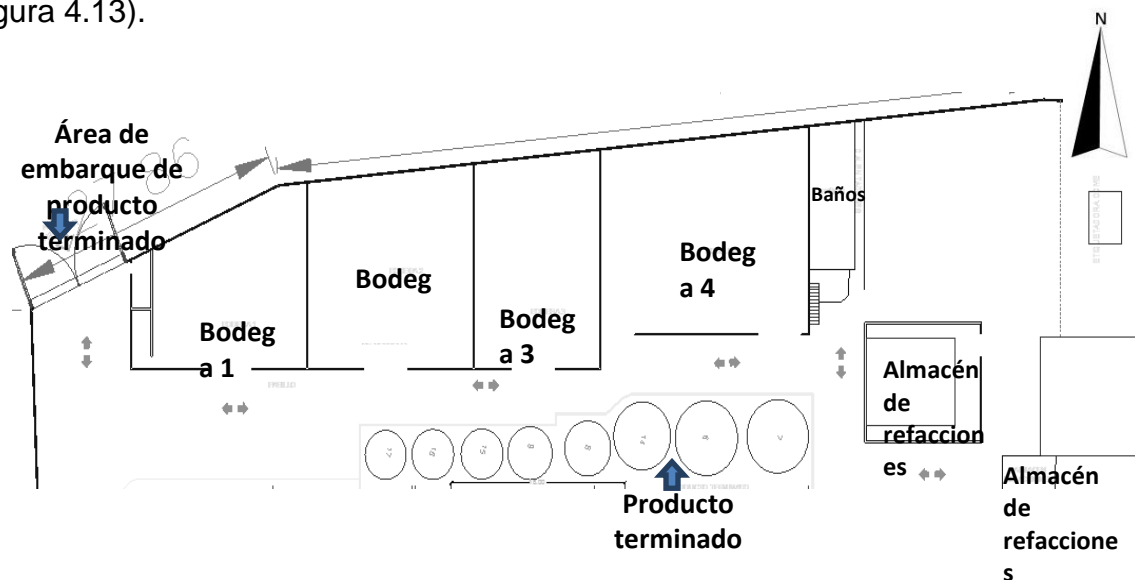


Figura 4.13 Descripción de la parte superior de la planta productiva.

4.3.5 ZONA “E”

Del lado izquierdo se encuentran las 3 principales líneas de producción, la línea No. 1 y 2 de la presentación de 950 mililitros, y la línea No. 3 que corresponde al llenado de botellas de plástico de un galón y garrafas de 5 litros. Cerca de estas líneas se encuentran 8 tanques de paso en la parte superior numerados con 1 a 5, 11 a 13 y 2 los cuáles sirven para el llenado en las líneas de producción.

Esta área también cuenta con 6 tanques para el almacenamiento de producto terminado en la parte superior, con una capacidad de 740,000 galones numerados de la siguiente manera: 224, 227 A, 227 B, 244 A y 244 B que abastecen a los tanques de paso que van hacia las líneas de producción. En la parte inferior se encuentra el Rack A para el resguardo temporal del producto terminado, 3 tanques de homogeneización, uno con capacidad de 110,000 galones y 2 con capacidad de 740,000 galones.

Debajo de esta área se encuentra el andén de descarga en donde hay espacio para 3 tractocamiones, para que las descargas sean más sencillas y para evitar la obstrucción de la circulación, se realizan a partir de las 18:00 horas hasta las 0:00 horas. (Ver figura 4.14).

4.3.6 ZONA “F”

En el área central de la planta se encuentra el centro de distribución, con un área de 1,200 m²; para el almacenamiento se utilizan los racks B, C, D, E y F, en donde se tienen lugares designados para cajas con presentación de botellas de un litro, garrafas de un galón y de 5 litros, cubetas de 19 litros y tambores de 208 litros.

Dentro de esta área también se encuentran 8 tanques de almacenamiento de producto terminado con una capacidad de 740,000 galones.

En la parte superior izquierda se encuentran 4 tanques, numerados con 243 A, 243 B, 248 A y 248 B que abastecen a la línea de producción de garrafas de 5 litros. En la esquina inferior derecha se encuentran 4 tanques de almacenamiento de aceite lubricante con capacidad de 740,000 galones numerados con 11, 12, 14 y 15. (Ver figura 4.15).

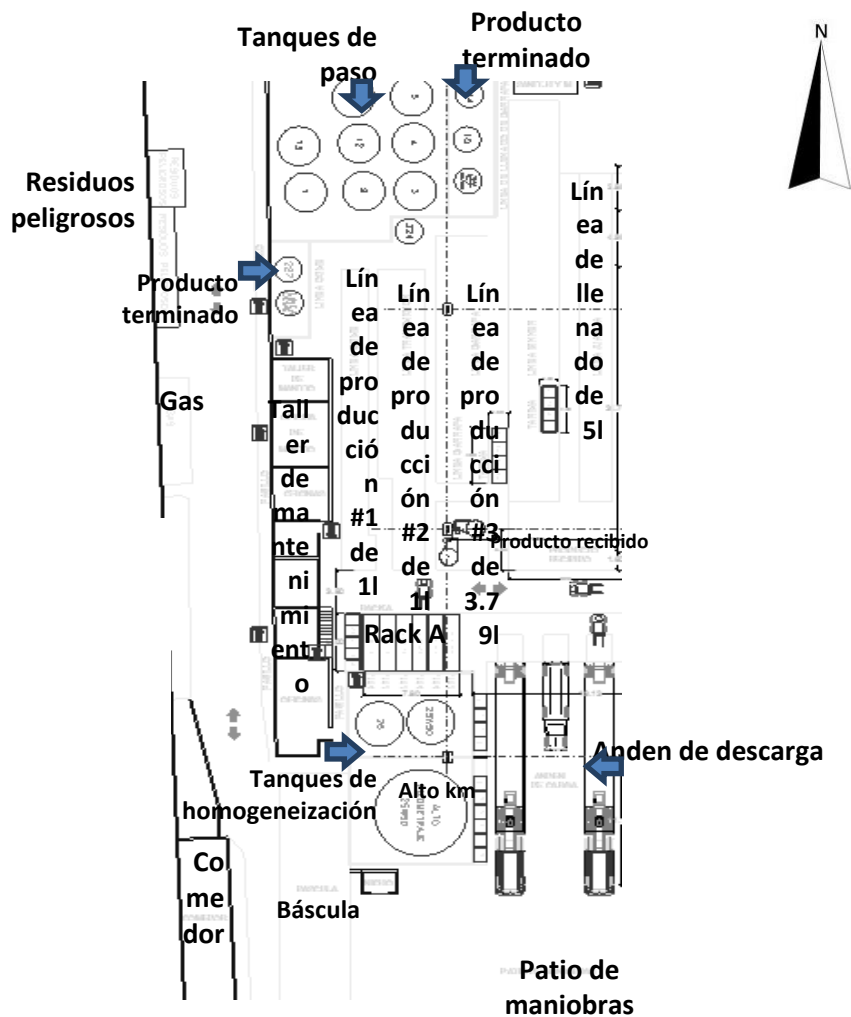


Figura 4.14 Descripción de la parte inferior izquierda de la planta productiva.

La altura máxima del almacén es de 8 metros y la altura máxima de estiba es aproximadamente de 6.5 metros. El sistema de control de inventarios que se

utiliza es el de Primeras Entradas, Primeras Salidas (PEPS), el cual permite que exista un mejor control del producto facilitando su conteo y localización inmediata.

Se basa en que las primeras unidades en ingresar al centro de distribución son las primeras que tienen que salir, al mismo tiempo los productos anteriores se recorren hacia el frente o a la vista y los recientes permanecen en la parte posterior.

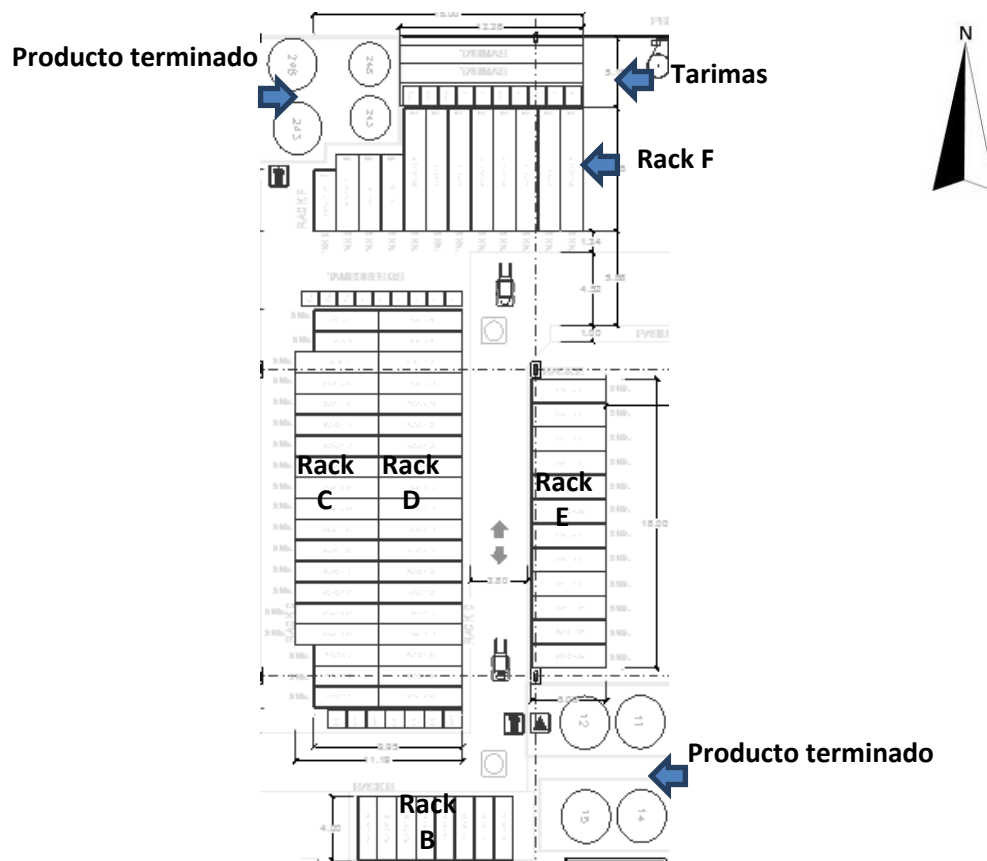


Figura 4.15 Descripción del Centro de Distribución.

Con este método de control de existencias se evita que el producto terminado quede almacenado durante bastante tiempo. El porcentaje de almacenamiento por presentación en promedio es de 40% de botellas de un litro, un 20% en envases

de 5 litros y un galón, 20% de cubetas de 19 litros y el resto un 10% en tambores de 208 litros y 10% de anticongelantes y aditivos. (Ver figura 4.16).

La capacidad de almacenamiento de la planta al 100% es de 2 millones de litros, de los cuáles 1.5 millones de litros son la reserva (7 días naturales), es decir el 75% de su capacidad máxima.

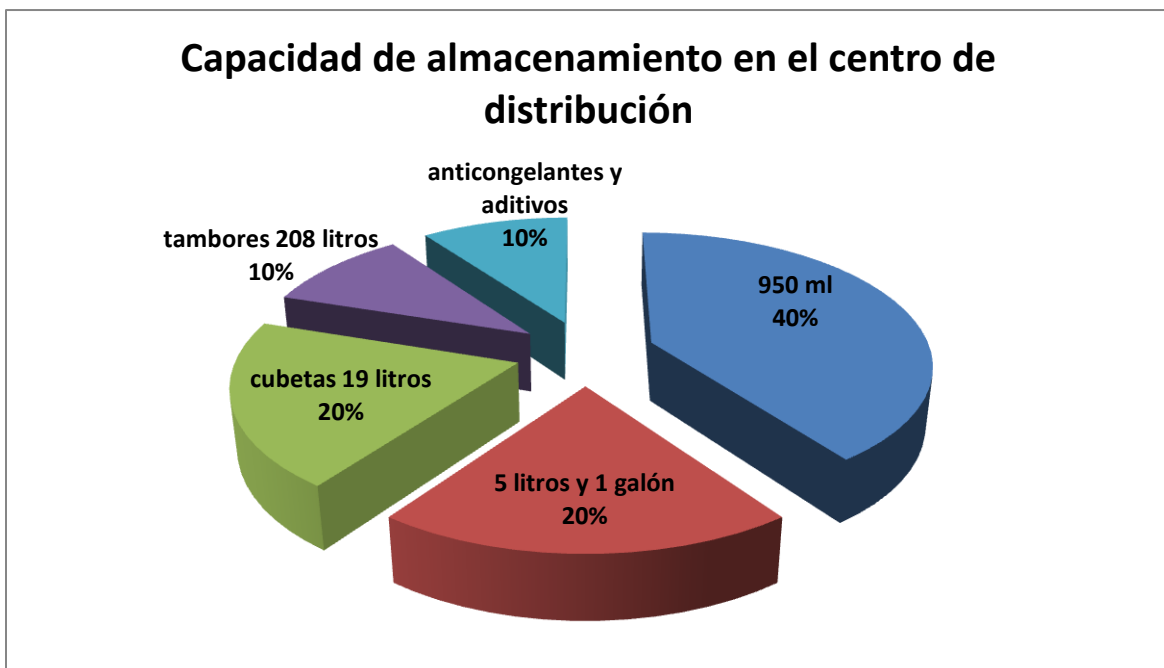


Figura 4.16 Capacidad de almacenamiento del Centro de Distribución

4.4 ANÁLISIS DE CAPACIDAD DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

Como se vio en el subtema anterior, a partir del año 2008 ha existido una saturación en el centro de distribución. Es por ello que se realiza el análisis

referente a su capacidad para proponer diferentes alternativas y obtener la óptima, ya que, a medida que la empresa ha ido creciendo es necesario adaptar las estrategias de sus medios e infraestructuras a las nuevas necesidades y demandas del mercado.

El aumento de la demanda, ha generado una problemática que se ha reflejado en la capacidad de almacenamiento del centro de distribución ocasionando ineficiencias en diferentes eslabones de la cadena de suministro.

Para poder cumplir las metas de los años futuros, la empresa necesita una mejora sustancial en el manejo del centro de distribución buscando la forma de reducir los tiempos de procesamiento de órdenes. Así mismo, se desea que, tomando en cuenta las perspectivas de crecimiento antes mencionadas, el incremento en la cantidad de pedidos no disminuya la calidad del servicio ofrecido.

Retomando que actualmente la ocupación del centro de distribución es del 75% y tomando en cuenta el crecimiento esperado en los próximos años, se analizó el periodo de tiempo en el que el almacén llegará al 100% de su ocupación.

En la tabla 4.1, se utilizaron los datos estadísticos del consumo en el mercado obtenidos del año 2008 a 2011, el pronóstico de 2012 a 2014 y la demanda esperada de 2015 a 2020 (Tabla 3.5) para poder calcular la producción diaria y anual tomando en cuenta que se laboran 313 días al año (sin considerar los días domingo); con este dato y sabiendo que la reserva del almacén es suficiente para abastecer 7 días en forma continua, se obtuvo la reserva diaria y anual del centro de distribución.

Con base en esta información, se presenta la gráfica correspondiente donde puede observar que el consumo diario es menor que la reserva que tiene la empresa. (Ver figura 4.17).

| AÑO | CONSUMO EN EL MERCADO | | RESERVA DEL CEDIS | | PRODUCCIÓN | |
|--------|-----------------------|---------------|-------------------|---------------------|------------|------------------|
| | DIARIO | CONSUMO ANUAL | 7 DIAS | RESERVA ANUAL CEDIS | POR DÍA | PRODUCCIÓN ANUAL |
| 2008 | 134,805 | 49,203,677 | 943,632 | 49,068,872 | 313,970 | 98,272,549 |
| 2009 | 142,179 | 51,895,428 | 995,255 | 51,753,249 | 331,146 | 103,648,678 |
| 2010 | 145,613 | 53,148,913 | 1,019,294 | 53,003,300 | 339,144 | 106,152,213 |
| 2011 | 153,101 | 55,881,837 | 1,071,706 | 55,728,736 | 356,583 | 111,610,572 |
| 2012* | 162,287 | 59,234,747 | 1,136,009 | 59,072,460 | 377,978 | 118,307,207 |
| 2013* | 172,024 | 62,788,832 | 1,204,169 | 62,616,807 | 400,657 | 125,405,639 |
| 2014* | 182,346 | 66,556,162 | 1,276,420 | 66,373,816 | 424,696 | 132,929,977 |
| 2015* | 195,229 | 71,258,659 | 1,366,604 | 71,063,430 | 454,703 | 142,322,089 |
| 2016** | 206,826 | 75,491,631 | 1,447,785 | 75,284,805 | 481,714 | 150,776,436 |
| 2017** | 219,119 | 79,978,581 | 1,533,836 | 79,759,462 | 510,345 | 159,738,043 |
| 2018** | 232,150 | 84,734,748 | 1,625,050 | 84,502,599 | 540,694 | 169,237,347 |
| 2019** | 245,962 | 89,776,286 | 1,721,737 | 89,530,323 | 572,865 | 179,306,609 |
| 2020** | 260,604 | 95,120,315 | 1,824,225 | 94,859,712 | 606,965 | 189,980,027 |

* ESTIMADO

** PROPUESTO

Tabla 4.1 Consumo en el mercado, reserva CEDIS y producción diaria y anual de 2008 a 2020.

4.5 PROPUESTA

Para solucionar y evitar que esta problemática llegue a un punto crítico se presenta una propuesta de reubicación del centro de distribución dentro de la planta productiva buscando la optimización de los procesos de recepción, almacenamiento y embarque, tomando en cuenta factores como la distribución actual, impacto en las actividades realizadas en el almacén y periodo de tiempo que tomará ejecutar dicho proyecto en caso de ser autorizado por la compañía.

Tomando en cuenta los datos obtenidos en la tabla 4.1, se pudo observar que en el año 2020 la reserva del centro de distribución ocupará una capacidad de

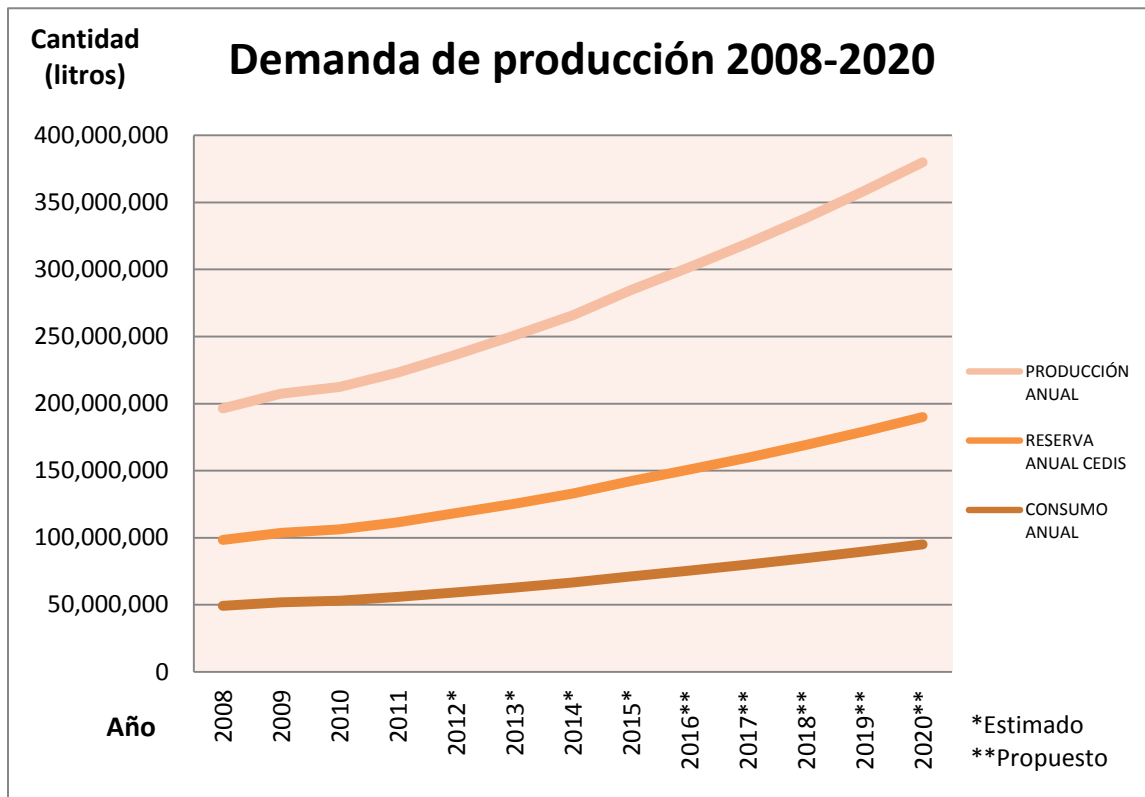


Figura 4.17 Consumo en el mercado, reserva del CEDIS Y producción de la empresa.

1'824,225 litros, para el año 2021, sobrepasará la capacidad máxima de 2 millones de litros, lo que no permitirá un mejor funcionamiento de las actividades de manejo y distribución.

Anteriormente se mencionó que el centro de distribución actualmente se encuentra en el centro de la planta productiva, con un área de 1,200 m²; para el almacenamiento se utilizan los racks B, C, D, E y F, los cuales tienen una altura de 6.5 metros. El traslado del producto terminado para su embarque implica un largo

recorrido ya que se debe rodear el área debido a que la entrada al Centro de Distribución se encuentra en el lateral derecho y el área de embarque en la esquina superior izquierda. (Ver figura 4.18).

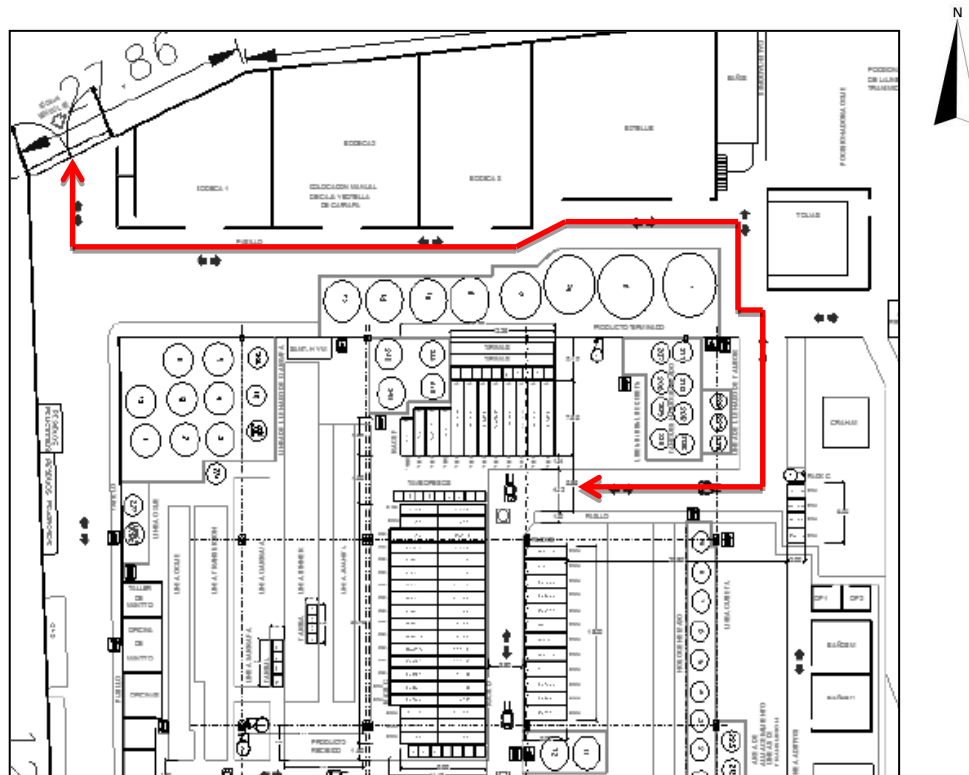


Figura 4.18 Recorrido del Centro de Distribución al área de embarque.

Es por esto que se decidió proponer un layout que permita tener una mejor accesibilidad al centro de distribución con una menor distancia recorrida al área de embarque.

Se propuso que en los próximos 2 años, se desplace el centro de distribución que está compuesto de los racks B, C, D, E y F, a la zona norte de la planta donde se encuentran las bodegas 2, 3, 4, que como se mencionó anteriormente en la descripción del plano, ocasionalmente se encuentran temporalmente ocupadas por botellas de plástico vacías de las diferentes presentaciones, tambores metálicos de 208 litros, y algunas otras materias primas. La propuesta incluye

también, la creación de un área verde para descanso en la zona noreste, así como la unificación de las herramientas y refacciones en un solo almacén.

Como se puede observar en la figura 4.19, al realizar esta reubicación, el acceso desde el nuevo centro de distribución al área de embarque es directo, ampliando el número de tráileres a 4, ya que anteriormente era de 2, optimizando el manejo de los materiales no solo en movimiento, sino en manipulación, transporte, ubicación y almacenaje del producto terminado mejorando el tiempo y espacio disponibles.

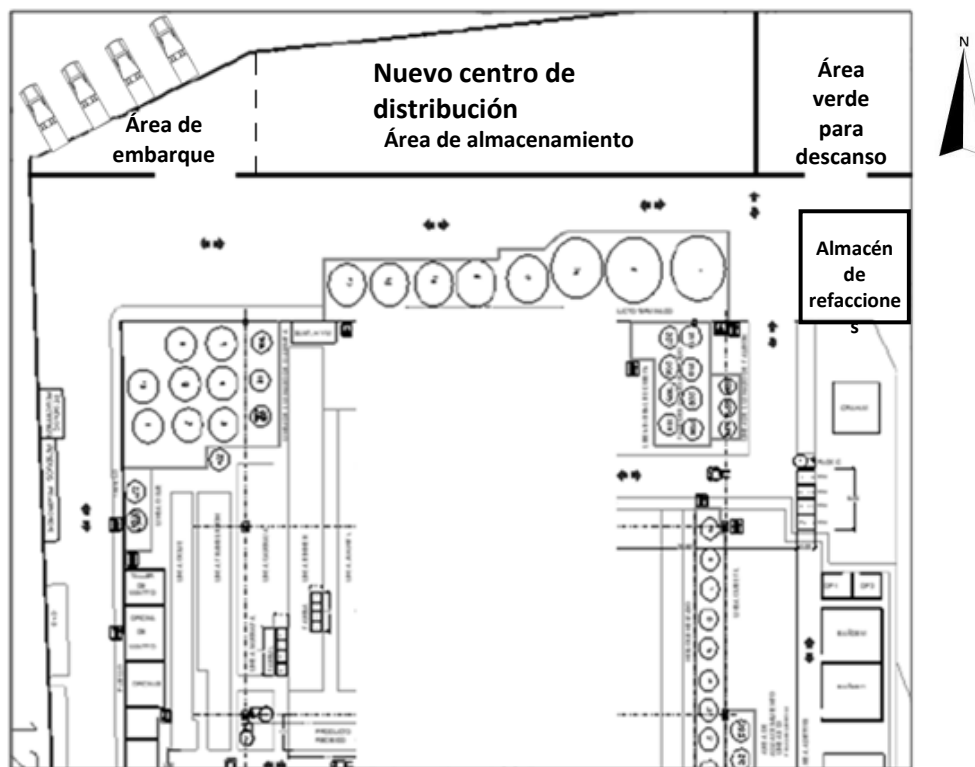


Figura 4.19 Ubicación del Nuevo Centro de Distribución.

El mobiliario actual del centro de distribución, consiste en 5 racks de almacenamiento con una altura de 6.5 metros, con una capacidad de 300,000 litros cada uno. Cuando el almacén ocupa su máxima capacidad se estiban

100,000 litros adicionales en la parte superior de cada rack, llegando a las 8 metros de altura.

Para el transporte y manejo de los materiales en pequeños recorridos y elevaciones cortas, se utilizan 6 traspaletas hidráulicas. Para el apilamiento de productos, traslado y acomodo de tarimas en los racks, se utilizan 5 montacargas eléctricos para el almacenamiento, ya que con esta ampliación, además de aumentar la capacidad del centro de distribución, se pueden considerar alternativas para el almacenaje y acceso de los productos cubriendo todas las necesidades de producción y distribución.

4.6 ACTIVIDADES A REALIZAR

En esta parte del trabajo de investigación, en la figura 4.20 se indican las actividades que será necesario realizar para la puesta en marcha del Nuevo Centro de Distribución, por existir áreas a las cuáles no se les ha dado el uso adecuado (almacenes de refacciones y bodegas vacías), además de que esta zona se encuentra junto al área de embarque y se optimizan las operaciones de traslado y carga para su distribución al cliente.

En forma descriptiva se muestran todas las actividades que se realizarán en la optimización de los productos terminados listos para ser embarcados.

En este espacio físico, se construirá una nave industrial dedicada al almacenaje y distribución del producto terminado con el fin de lograr que los espacios destinados no sean bloqueados por obstáculos.

Una nave industrial es fácil y rápida de construir ya que todos los elementos que se utilizarán son prefabricados y estarán listos para su ensamble.

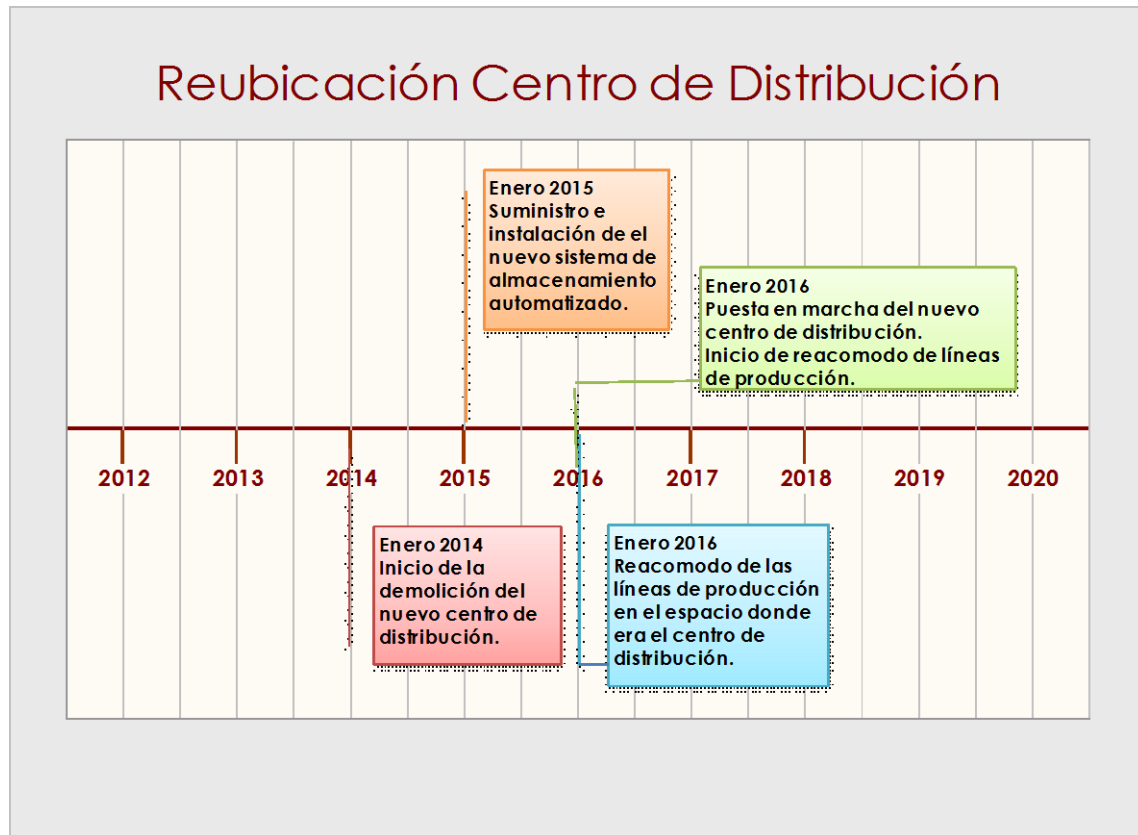


Figura 4.20 Línea del tiempo del proyecto de reubicación del centro de distribución.

4.6.1 INMEDIATAS (2014)

Como actividad inicial del proyecto, en enero del año 2014, se hará la demolición de muros en donde se ubicará el nuevo centro de distribución. Al mismo tiempo, comenzará la construcción del área de descanso para los trabajadores, esta zona de 30 x 30 metros se podrá utilizar como un espacio adicional para un posible crecimiento futuro.

También se iniciará con las actividades de unificación de las refacciones y herramientas en el almacén que se encuentra en la zona B, desocupando los adicionales ya que se encuentran casi vacíos.

Se procederá con los cimientos del terreno para preparar el suelo del interior del centro de distribución y algunas zonas periféricas, las cuales se cubren con una solera de hormigón armado con un espesor de 20 cm, la cual sirve de soporte para las cargas y la circulación de los vehículos; después se colocará una resina para el sellado y una más para el acabado.

Posteriormente se inicia la colocación de las columnas verticales que soportaran las cargas de la armadura e impacto.

Cuando las columnas se encuentren correctamente instaladas, se colocarán las armaduras de acero, seguidas de los largueros o vigas para soportar el peso de la lámina. Una vez terminado el esqueleto, se instala el techo de lámina térmica y acústica para evitar el ruido y conservar una temperatura adecuada.

A finales del año 2014, se entregará el Nuevo Centro de Distribución el cual contará con área de embarque y zona para almacenamiento con un área de 1,800 m², con esto, la capacidad del almacén aumentará un 50% ya que será de 3'000,000 de litros.

4.6.2 A CORTO PLAZO (2015-2020)

Las actividades iniciales del año 2015 comienzan con la instalación del nuevo Centro de Distribución, el cual es controlado por un ordenador que realiza operaciones de almacenamiento y recuperación con velocidad y exactitud bajo un determinado grado de automatización por medio de plataformas transportadoras, transelevadores y estanterías automáticos. (Ver figura 4.21).



Figura 4.21 Sistema de automatización y almacenaje de recuperación (AS/RS).

Se instalarán 3 estantes con medidas de 8 x 50 metros, con capacidad de almacenamiento de 1 millón de litros cada uno y 2 pasillos de 3 metros de ancho en donde se colocarán los transelevadores. (Ver figura 4.22).

Contará además, con un sistema de control programado por computadora que identifica el compartimiento en las posiciones horizontal o vertical, del lado izquierdo o derecho del pasillo según sea la ubicación previamente especificada. Este sistema de gestión del almacén completamente automatizado permite la información exacta y oportuna del inventario e integra los procesos referentes la recepción y el almacenamiento para la correcta preparación de los pedidos.

Desde el momento en que se finaliza el montaje de estas instalaciones, en el inicio del segundo semestre del 2015, se principia el traslado de los productos con la gestión de inventarios ABC en donde se realizará la clasificación de productos basada en el porcentaje de consumo anual.

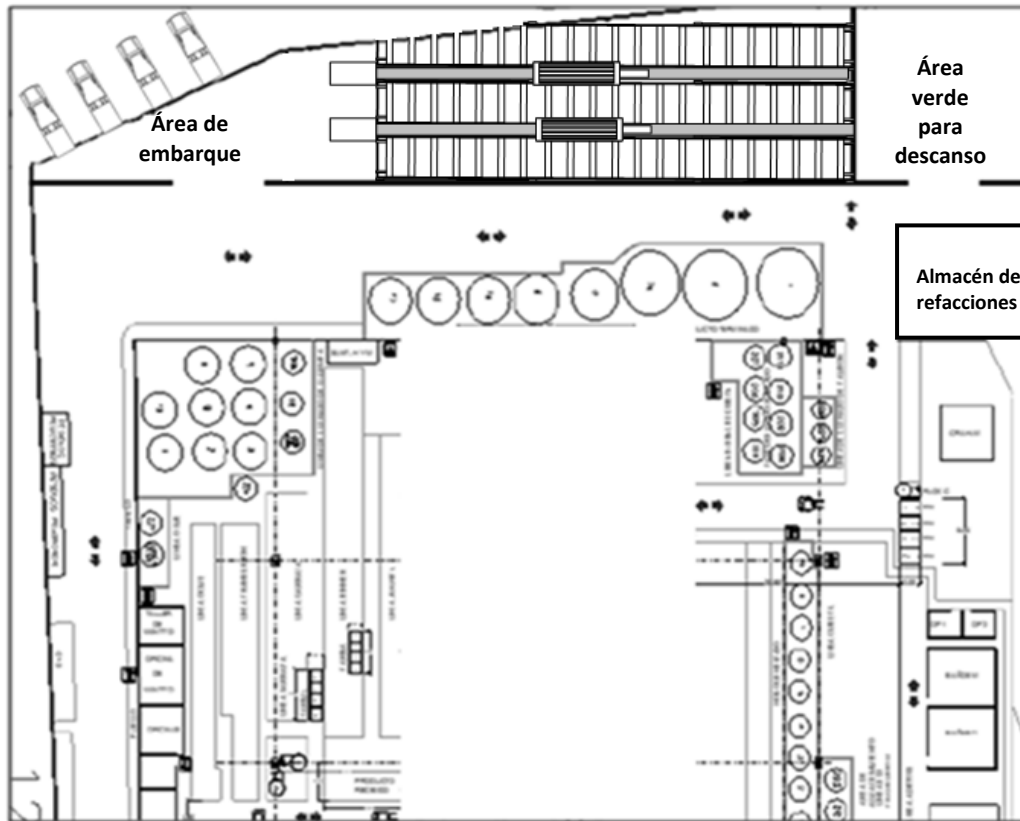


Figura 4.22 Layout del Nuevo Centro de Distribución.

Finalmente se realizarán pruebas que aseguren la exitosa implementación del proyecto coordinado con la integración de las tecnologías automatizadas. Dando prioridad a la reserva de 7 días.

Iniciando el año 2016, se pone en marcha el Nuevo Centro de Distribución para las actividades realizadas como recepción de producto terminado, acomodo en la ubicación correcta, almacenamiento, picking o preparación de pedidos y carga de los trailers y tortón para su distribución a los clientes mayoristas. A partir de ese año se iniciará con el reacomodo de las líneas de producción en el espacio que se desocupó al reubicar el centro de distribución o en su caso la Dirección indicará cuando se irán reubicando cada una de las líneas de producción. A continuación se presenta la nueva distribución que podrá tener la empresa reubicando el Centro de Distribución y las líneas de producción. (Ver figura 4.23).

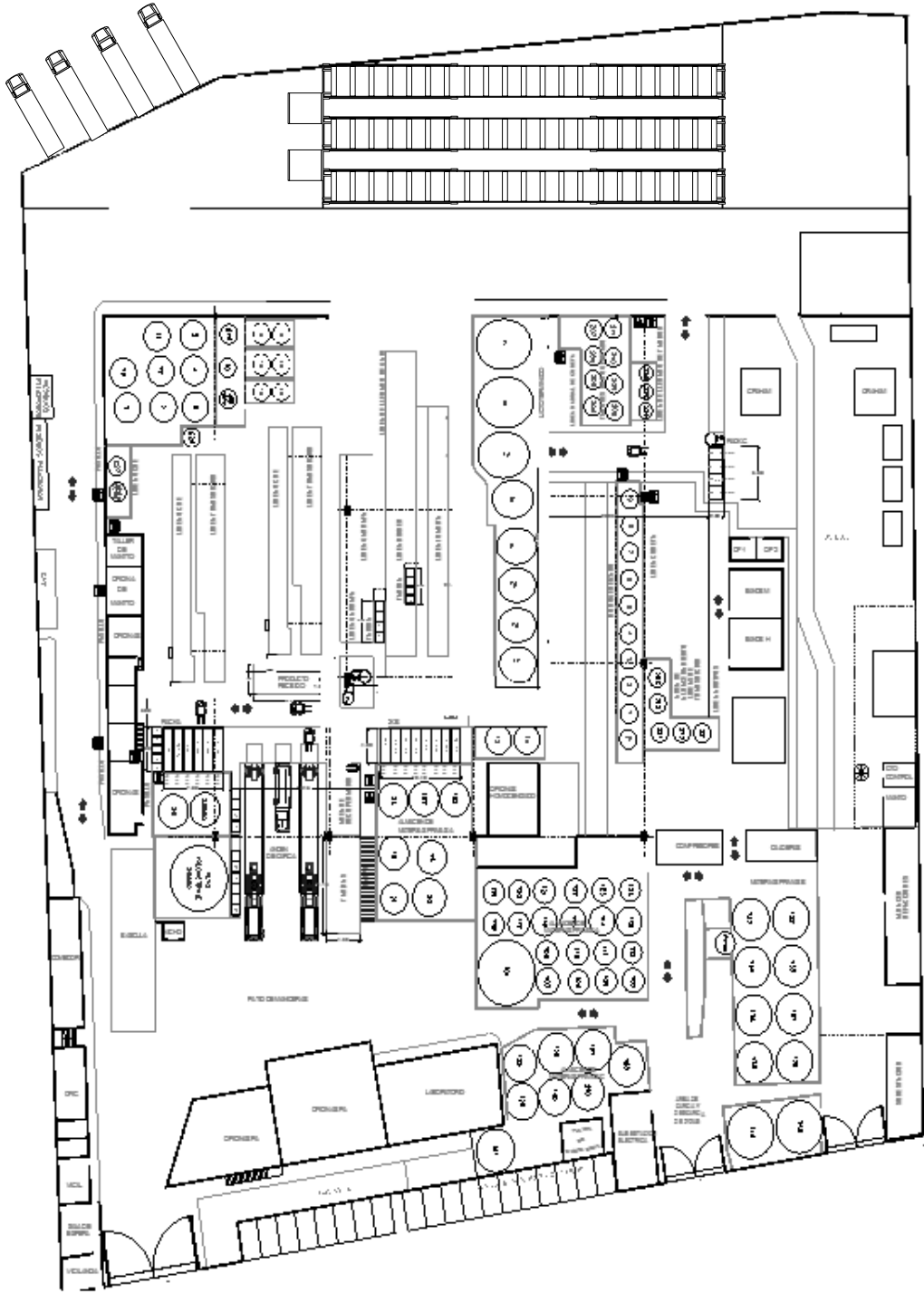


Figura 4.23 Desarrollo 2015-2020 de la Empresa Comercializadora de Aceites lubricantes, S. A. de C. V.

4.7 EVALUACIÓN DEL PROYECTO

La evaluación es el proceso que procura determinar periódicamente, la manera sistemática y objetiva, la relevancia, eficacia, eficiencia e impacto del proyecto a la luz de sus objetivos. Se orienta hacia la acción y el uso.

Un proyecto es el conjunto de actividades que se desarrollan para alcanzar un objetivo. Cualquier proyecto comprende la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana. El proyecto de inversión se puede describir como un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, podrá producir un bien o servicio útil.

La evaluación de un proyecto de inversión, tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. Sólo así es posible asignar los recursos económicos a la mejor alternativa.

La evaluación es la parte fundamental del estudio, dado que es la base para decidir sobre el proyecto, depende en gran medida del criterio adoptado de acuerdo con el objetivo general del proyecto.

4.7.1 COSTO DEL NUEVO CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

En esta parte del trabajo de investigación se presenta el costo que tendrá la nueva infraestructura en sus dos etapas de inversión. La primera se refiere a la demolición que hay que hacer y la construcción para el Nuevo Centro de Distribución que se realizará en el año 2014; y, la segunda que es el suministro, instalación y las pruebas pertinentes para el empleo del nuevo sistema de

almacenamiento automatizado y almacenaje (AS/RS); el cual empezara a funcionar a mediados del año 2015, esto para que oficialmente opera confiablemente al inicio del 2016.

A continuación se presentan las dos inversiones que deberá de aportar la empresa para que se lleve a cabo las dos actividades propuestas para el año 2014 y 2015, en lo referente a la demolición y construcción del Nuevo Centro de Distribución en su nueva ubicación en la misma planta . (Ver tablas 4.1, 4.2). Cuyo costo se ha estimado en \$ 52,200,000.00 M.N. (cincuenta y dos millones dos cientos mil pesos 00/100 M.N.); y, para el suministro e instalación del sistema de almacenamiento automatizado y almacenaje (AS/RS); este tendrá el siguiente monto estimado de \$ 2,726,000.00 M. N. (dos millones setecientos veintiséis mil

ACTIVIDADES INMEDIATAS (2014)

| NUEVO CENTRO DE DISTRIBUCIÓN | | | | |
|------------------------------|--|-----------------------|-------------------------|------------------|
| No. | CONCEPTO | P/U \$/m ² | CANTIDAD m ² | IMPORTE \$ |
| 1 | Demolición del área a construir | 1,800.00 | 10,000.00 | \$ 18,000,000.00 |
| 2 | Construcción de la nueva infraestructura | 1,800.00 | 15,000.00 | \$ 27,000,000.00 |
| TOTAL | | | | \$ 45,000,000.00 |
| IVA 16% | | | | \$ 7,200,000.00 |
| TOTAL 1 | | | | \$ 52,200,000.00 |

(Pesos 00/100 M.).

Tabla 4.1 Actividades inmediatas para el año 2014 en lo referente a la demolición y la construcción del nuevo centro de Distribución en su nueva localidad

ACTIVIDADES AL CORTO PLAZO (2015-2020)

| NUEVO CENTRO DE DISTRIBUCIÓN | | | |
|------------------------------|---|-------------|-----------------|
| No. | CONCEPTO | PROYECTO | IMPORTE \$ |
| 1 | Suministro e instalación del nuevo sistema de automatización y almacenaje (AS/RS) | \$2,350,000 | \$ 2,350,000 |
| | | | TOTAL |
| | | | \$ 2,350,000.00 |
| | | | IVA 16% |
| | | | \$ 376,000.00 |
| | | | TOTAL 2 |
| | | | \$ 2,726,000.00 |

Tabla 4.2 Actividades al corto plazo en lo referente al sistema de automatización y almacenaje (AS/RS)

Que al sumar estas dos actividades dan un monto estimado de \$ 54,926,000.00 M.N. (cincuenta y cuatro millones novecientos veintiséis mil pesos 00/100 M.N). Como lo indica la tabla 4.3.

ACTIVIDADES A REALIZAR EN LOS PERIODOS 2014, 2015-2020

| NUEVO CENTRO DE DISTRIBUCIÓN | | | |
|------------------------------|---|------------------|------------------|
| PERIODO | CONCEPTO | PROYECTO | IMPORTE \$ |
| <i>2014</i> | Demolición y construcción de la nueva infraestructura | \$ 52,200,000.00 | \$ 52,200,000.00 |
| <i>2015-- 2020</i> | Suministro e instalación del nuevo sistema de automatización y almacenaje (AS/RS) | \$ 2,726,000.00 | \$ 2,726,000.00 |
| | | | GRAN TOTAL \$ |
| | | | \$ 54,926,000.00 |

Tabla 4.3 Actividades a realizar en los periodos 2014, 2015-2020.

4.7.2 ANÁLISIS COMPARATIVO VENTAS-INVERSIÓN

A continuación se presenta el análisis comparativo entre las ventas de los productos de la empresa Comercializadora de Aceites Lubricantes S.A. de C.V. en el periodo 2014-2020, donde se indica que en el año 2014 se invertirán \$ 52,200,000.00 M. N. para el Nuevo Centro de Distribución; y, que para el 2015 se aportaran \$ 2,726,000.00 M.N. para la adquisición e instalación del sistema de automatización y almacenaje (AS/RS). Para ello en la tabla 4.4 se observa que en relación de la venta anual de los productos lubricantes y la inversión es:

- a) Para el año 2014, la inversión es aproximadamente el 10% de lo que se comercializará a los diferentes distribuidores mayoristas.
- b) En lo referente al año 2015, también la inversión está estimada en el 10%.

Este 10% es a consecuencia que el costo promedio del producto terminado se ha presupuestado en \$ 40.00 M. N. (cuarenta pesos 00/100 M.N.) valor presente.

| CUADRO COMPARATIVO | | | | |
|---------------------------|----------------------|---------------------|------------------|----------------|
| AÑO | CONSUMO ANUAL | VENTA ANUAL | INVERSIÓN | |
| 2014* | 66,556,162 | \$ 2,662,246,461.91 | \$ 52,200,000.00 | |
| 2015* | 71,258,659 | \$ 2,850,346,369.62 | | \$2,726,000.00 |
| 2016** | 75,491,631 | \$ 3,019,665,244.60 | | |
| 2017** | 79,978,581 | \$ 3,199,143,252.07 | | |
| 2018** | 84,734,748 | \$ 3,389,389,940.00 | | |
| 2019** | 89,776,286 | \$ 3,591,051,429.20 | | |
| 2020** | 95,120,315 | \$ 3,804,812,607.75 | | |

* ESTIMADO

**PROPUESTO

Tabla 4.4 Relación de la venta anual con la inversión.

Con la propuesta de reubicación del centro de distribución realizada se concluye que:

- Se logrará aumentar la accesibilidad a los productos mejorando de esta manera el proceso de preparación de pedidos y almacenaje de mercancía.
- El traslado de la mercancía desde el centro de distribución al área de embarque permitirá tener un ahorro considerable de tiempo evitando recorrer distancias innecesarias.
- La automatización del sistema de almacenamiento, proporcionará una mayor agilidad en el proceso de preparación de pedidos ya que se podrá establecer una ruta fluida para la realización de esta actividad. Además la ubicación de los productos podrá ser consultada en el sistema.
- Con la habilitación de las 4 puertas en el área de embarque se aumentará la cantidad de despachos de tráileres y la capacidad de carga de los contenedores.
- La propuesta conduce a no incurrir en horas extras, lo que implica un ahorro anual es este gasto.
- La capacidad máxima del almacén aumentó un 50%, esto evitará saturaciones futuras.
- La reubicación del centro de distribución permitirá el reordenamiento de las líneas de producción para la optimización de la producción.

- NIEBEL, Benjamin W., FREIVALDS Andris; “Ingeniería Industrial Métodos, estándares y diseño del trabajo”, Mc Graw Hill, México, 12ma. ed., 2009, 614 p.p.
- OIT, “Introducción al estudio del trabajo”, Limusa, 4ta ed., 1996, 521 p.p.
- MULCAHY, David E. “Warehouse, distribution & operations handbook”, McGraw-Hill, Nueva York, 1ra. ed., 1994, 864 p.p.
- DAFT Richard L., MARCIC Dorothy, “Introducción a la Administración”, Thomson, México, 4ta. ed., 2006, 572 p.p.
- HODSON, William K., “Maynard Manual del Ingeniero Industrial”, Mc Graw Hill, México, 4ta. ed., 1996, 2128 p.p.
- BACA, Urbina Gabriel, “Evaluación de Proyectos”, Mc Graw Hill, México, 5ta. ed., 2011, 392 p.p.
