



The top section features the AIU logo, which includes a stylized globe icon and the text "AIU Atlantic International University". The background is a light blue world map.



A decorative graphic consisting of three circular globes, each showing a different view of the Earth, arranged along a curved grey line that sweeps across the page.

AIU se une a la Iniciativa de "Acceso Abierto" A través de la iniciativa de Acceso Abierto, AIU y otras instituciones a nivel mundial, planean derrumbar los muros que existen actualmente en el acceso a la información y a trabajos de Investigación.

Student Publications

AIU esta interesado en la diseminación de avances realizados en la investigación científica, lo cual es de suma importancia para la operación efectiva de una sociedad moderna. La Visión y Misión de AIU, son consistentes con la visión expresada en la Iniciativa de Acceso Abierto de Budapest y con la Declaración de Berlín en Acceso Abierto al conocimiento en las Ciencias y Humanidades Estamos verdaderamente complacidos, de pode hacer esta contribución a la comunidad global.

AIU sabe el valor que el conocimiento y el entendimiento, y espera que esta nueva iniciativa, pueda tener una gran repercusión en las vidas de nuestros estudiantes, y noestudiantes alrededor del mundo, quienes tienen la inclinación natural hacia la búsqueda de nuevo conocimiento.

Para ver más información acerca de esta Iniciativa, por favor sírvase a seguir el siguiente link:
<http://www.aiu.edu/spanish/StudentPublications.html>.



The bottom left corner contains a smaller version of the AIU logo and the website address "www.aiu.edu".

**ATLANTIC INTERNATIONAL UNIVERSITY
SCHOOL OF BUSINESS AND ECONOMICS**



**ESTUDIO PARA EL DISEÑO Y OPERACIÓN INTEGRADO DE
CONTROL DE DISTRIBUCION INTERNA DE COMBUSTIBLES PARA
LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE Y MONTAJE DE LA EMPRESA
ACEROS ARQUITECTONICOS.**

Erick Adalberto Godoy

Guatemala, Mayo del 2008

ABSTRACT

En el actual mercado globalizado, en el que cada día la optimización de costos y la productividad son el eje para que las empresas sean rentables, existe la necesidad de revisar periódicamente los procesos en cada actividad.

El objetivo del proyecto de Gas Arco, es la optimizar el uso de insumos y automatizar los procesos de distribución de los combustibles para el consumo de la empresa Aceros Arquitectónicos, la cual está ubicada en Amatlán.

El proyecto toma más importancia para la empresa, en estos días en los cuales el valor de los combustibles se ha disparado a precios record por la dependencia tan directa del petróleo.

Un mejor control y registro del consumo de los vehículos y de las obras, de la empresa implicará que ésta audite sus costos, provea un mejor mantenimiento a sus vehículos y haga la entrega a tiempo de sus estructuras metálicas.

Lo anterior le permitirá optimizar sus procesos para poder mantenerse competitiva en el mercado, a raíz de los incrementos tan elevados en el año 2008, de su materia prima principal que es el acero. Por tal razón el presente proyecto coadyuara a que la empresa Aceros Arquitectónicos optimice el uso de sus recursos para menguar en parte tales incrementos.

Respecto al estudio financiero por no tratarse de un proyecto de venta al público para generación de ganancias, sino al contrario, por tratarse de un proyecto interno dentro de la empresa para la mejora de uno de sus procesos como lo es el transporte y montaje de las estructuras metálicas. El proyecto no refleja utilidades, por tal razón no se sacaron las razones financieras del proyecto y no se sacó el análisis financiero respectivo, por lo que se tomó la decisión de realizar una comparación de costos de ahorro con el proyecto, tanto en la compra de los combustibles, como en la operación total ya descontando los gastos de operación como lo es personal, electricidad, etc.

INDICE

| | |
|---|----|
| 1. Introducción | 1 |
| 2. Información del proyecto | 2 |
| 2.1. Antecedentes | 2 |
| 2.2. Problema | 4 |
| 2.2.1. Árbol de problemas | 5 |
| 2.2.2. Árbol de objetivos | 6 |
| 2.2.3. Análisis de alternativas de solución | 7 |
| 2.3. Objetivos de esta investigación | 8 |
| 2.4. Justificación de esta investigación | 8 |
| 2.5. Marco teórico conceptual | 9 |
| 3. Estudio de mercado | 10 |
| 3.1. El producto en el mercado | 10 |
| 3.1.1. Definición del producto. | 10 |
| 3.1.2. Producto principal y subproductos | 10 |
| 3.2. El área del mercado | 10 |
| 3.2.1. Beneficiarios del proyecto | 10 |
| 3.3. Comportamiento de la demanda | 10 |
| 3.4. Comportamiento de la oferta | 11 |
| 3.5. Comportamiento de los precios | 11 |
| 3.5.1 Dependencia | 11 |
| 3.5.2 Análisis de los precios | 12 |
| 3.6. Análisis de la Comercialización | 16 |
| 3.6.1 Canales de comercialización | 16 |
| 3.6.2 Segmentación del mercado | 17 |
| 3.7 Resumen | 17 |
| 4. Estudio Técnico | 18 |
| 4.1. Tamaño | 19 |
| 4.1.1 Techo de la estación | 19 |
| 4.1.2 Almacenamiento | 19 |
| 4.2. Localización | 21 |
| 4.3. Obras Físicas | 21 |
| 4.3.1 Costos de los elementos de la obra | 22 |
| 4.4. Proveedores | 23 |
| 4.5. Organización | 24 |
| 4.5.1 Ejecución | 24 |
| 4.5.2 Operación | 24 |
| 4.5.3 Manuales de normas y procedimientos | 24 |
| 4.5.4 Procedimientos | 25 |

| | | |
|--------|---|----|
| 4.6. | Programa de ejecución | 29 |
| 4.7 | Resumen | 29 |
| 5. | Estudio Administrativo – Legal | 30 |
| 5.1. | Marco Legal del proyecto. | 30 |
| 5.2. | Descripción y perfil de puestos | 30 |
| 5.3. | Permisos | 31 |
| 5.3.1 | Licencia de instalación | 32 |
| 6. | Estudio impacto ambiental | 34 |
| 6.1. | Medidas de seguridad. | 38 |
| 7. | Estudio Financiero | 42 |
| 7.1. | Análisis de costos | 42 |
| 7.1.1. | Inversión fija | 42 |
| 7.1.2. | Inversión diferida | 43 |
| 7.1.3. | Capital de trabajo | 43 |
| 7.2. | Análisis de Ingresos | 45 |
| 7.3. | Recursos financieros para la inversión. | 47 |
| 7.3.1 | Financiamiento bancario | 48 |
| 7.3.2 | Financiamiento bancario cuota nivelada | 48 |
| 7.3.3 | Análisis final de financiamiento | 49 |
| 7.4. | Flujo de efectivo | 49 |
| 7.5. | Evaluación económica | 51 |
| 7.5.1 | Trema | 51 |
| 7.5.2 | Valor actual neto, | 52 |
| 7.5.3 | Análisis financiero | 52 |
| | Conclusiones | 55 |
| | Recomendaciones | 56 |
| | Anexos | 57 |
| 1 | Comparación de precios promedio actuales | |
| 2 | Tabla de precios promedio al consumidor final | |
| 3 | Estructura porcentual de los precios | |
| 4 | Vale para entrega de los combustibles | |
| 5 | Estructura para techo | |
| 6 | Tanque para diesel | |
| 7 | Tanque para gasolina | |
| 8 | Planta de ubicación de la empresa | |
| 9 | Solicitud de licencia para estación de servicio | |
| 10 | Areas ambientalmente frágiles | |
| 11 | Matriz para identificación de impactos | |
| 12 | Financiamiento bancario | |
| 13 | Ahorro de costos por año | |

INDICE DE TABLAS

| | | | |
|-------------|----|---|----|
| Tabla No. | 1 | Listado de Vehículos de la Empresa | 18 |
| Tabla No. | 2 | Incremento de los Combustibles entre el 2002 al 2007. | 13 |
| Tabla No. | 3 | Gastos Promedio de la Empresa en el 2007. | 13 |
| Tabla No. | 4 | Incremento de Combustibles para el 2008. | 14 |
| Tabla No. | 5 | Proyección de Consumo por Año | 14 |
| Tabla No. | 6 | Almacenamiento Promedio | 19 |
| Tabla No. | 7 | Dimensión de Tanques | 20 |
| Tabla No. | 8 | Costos de Inversión | 22 |
| Tabla No. | 9 | Precios Promedio por Marca | 23 |
| Tabla No. | 10 | Flujo de Procedimientos | 26 |
| Tabla No. | 11 | Organigrama | 28 |
| Tabla No. | 12 | Programa de Ejecución | 29 |
| Tabla No. | 13 | Costos de Inversión Fija | 42 |
| Tabla No. | 14 | Costos de Inversión Diferida | 43 |
| Tabla No. | 15 | Capital de Trabajo | 44 |
| Tabla No. | 16 | Resumen de Costos de Inversión | 44 |
| Tabla No. | 17 | Ahorro de Costos por Año | 45 |
| Tabla No. | 18 | Resumen Financiamiento Bancario | 47 |
| Tabla No. | 19 | Tabla de Cuota Nivelada | 48 |
| Tabla No. | 20 | Comparación del Financiamiento | 48 |
| Tabla No. | 21 | Flujo de Efectivo | 50 |
| Tabla No. | 22 | Calculo de la Trema | 51 |
| Tabla No. | 23 | Calculo de la VAN | 52 |
| Tabla No. | 24 | Ahorro de Costos en Compra de Combustibles | 52 |
| | | | |
| Grafica No. | 1 | Ahorro de Costos en Compra de Combustibles | 53 |
| Grafica No. | 2 | Comparación de Costos de Compra | 53 |
| Grafica No. | 3 | Ahorro de Costos Real de la Operación | 54 |



1 Introducción

La empresa Aceros Arquitectónicos es una de las más grandes empresas de fabricación y diseño de estructuras metálicas en Guatemala y Centro América, sus principales productos son: bodegas, plantas de producción, silos a granel, edificios, entrepisos, centros comerciales, puentes, tanques, entre otros.

La planta de fabricación se encuentra ubicada en el municipio de Amatitlán, departamento de Guatemala, aproximadamente a 25 Km de la ciudad capital.

La capacidad instalada de la división de producción es de: 800 tons. por mes.

La producción representa para el área de transportes y montaje un movimiento diario de producto, equipo, maquinaria y personal para el montaje de las estructuras, por ello surge la necesidad de realizar controles en el consumo de los combustibles y automatizar los procesos de producción de la empresa.

El siguiente proyecto es un estudio para el diseño y operación integrada del control de distribución interna de combustibles, por esta razón la estación de servicio se instalará dentro de las instalaciones de la empresa, la infraestructura necesaria para poner en funcionamiento la estación de servicio será fabricada dentro de las instalaciones de la empresa.

2 Información del Proyecto

2.1 Antecedentes

La empresa ACEROS ARQUITECTONICOS, se dedica a la fabricación y montaje de estructuras metálicas con estándares internacionales o según las necesidades de los clientes en todo el territorio Centroamericano.

Previo a esta investigación la empresa a trabajadó de distintas formas la distribución de los combustibles a continuación enumeramos algunas de ellas:

- I. Se trabajo con vales cambiables en la gasolinera mas cercana de las instalaciones de la empresa, pero las personas encargadas de los vales se prestaron para actos de robo, entregando vales a cualquier persona complice tanto personas externas como internas de la empresa.
- II. En la actualidad se le entrega una cantidad de dinero a cada piloto para que de abastezca del combustible en cualquier gasolinera.

En ambos casos la empresa no podia llevar un control o estadisticas del suministro de los combustibles.

Se realizó un análisis de las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades de la empresa para poder poner en práctica el proyecto y dar una justificacion valedera a la investigación:

Diagnóstico Externo:

1. Oportunidades:
 - a. Ser más competitivos en costos.
 - b. Generar más proyectos para la empresa por ser productivos.
2. Amenazas:

- a. Perder proyectos por costos muy altos.
- b. No entregar a tiempo por vehículos en mal estado.

Radiografía Interna:

1. Fortalezas:

- a. Se tiene un muy buen equipo para atender las necesidades de transporte y montaje de la empresa.
- b. Personal calificado para atender las necesidades de la empresa.
- c. Poder atender el territorio nacional y Centro América con el equipo que se tiene.

2. Debilidades:

- a. No llevar control en costos de combustibles para cada obra.
- b. No llevar control de consumo de combustibles por vehículo.
- c. No tener un proveedor de combustible directamente para la empresa.
- d. Robo de combustibles.
- e. Mala supervisión.
- f. Dependier de los pilotos para el suministro de los combustibles.

El análisis refleja que se puede ser más competitivos en el mercado y generar más proyectos a la empresa, satisfacer las necesidades de los clientes por medio de entregas a tiempo y con la calidad que la empresa se ha destacado.

2.1 Problema

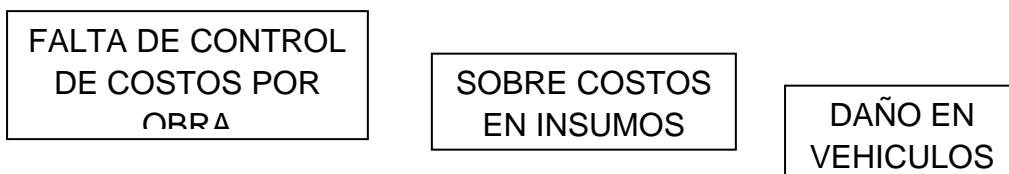
En el árbol de problemas se determinó las causas y efectos que la empresa tiene actualmente por la falta de control en el consumo de combustibles y en el árbol de objetivos se determinó el medio y el fin de tener un sistema integrado de control de distribución interna de combustibles.

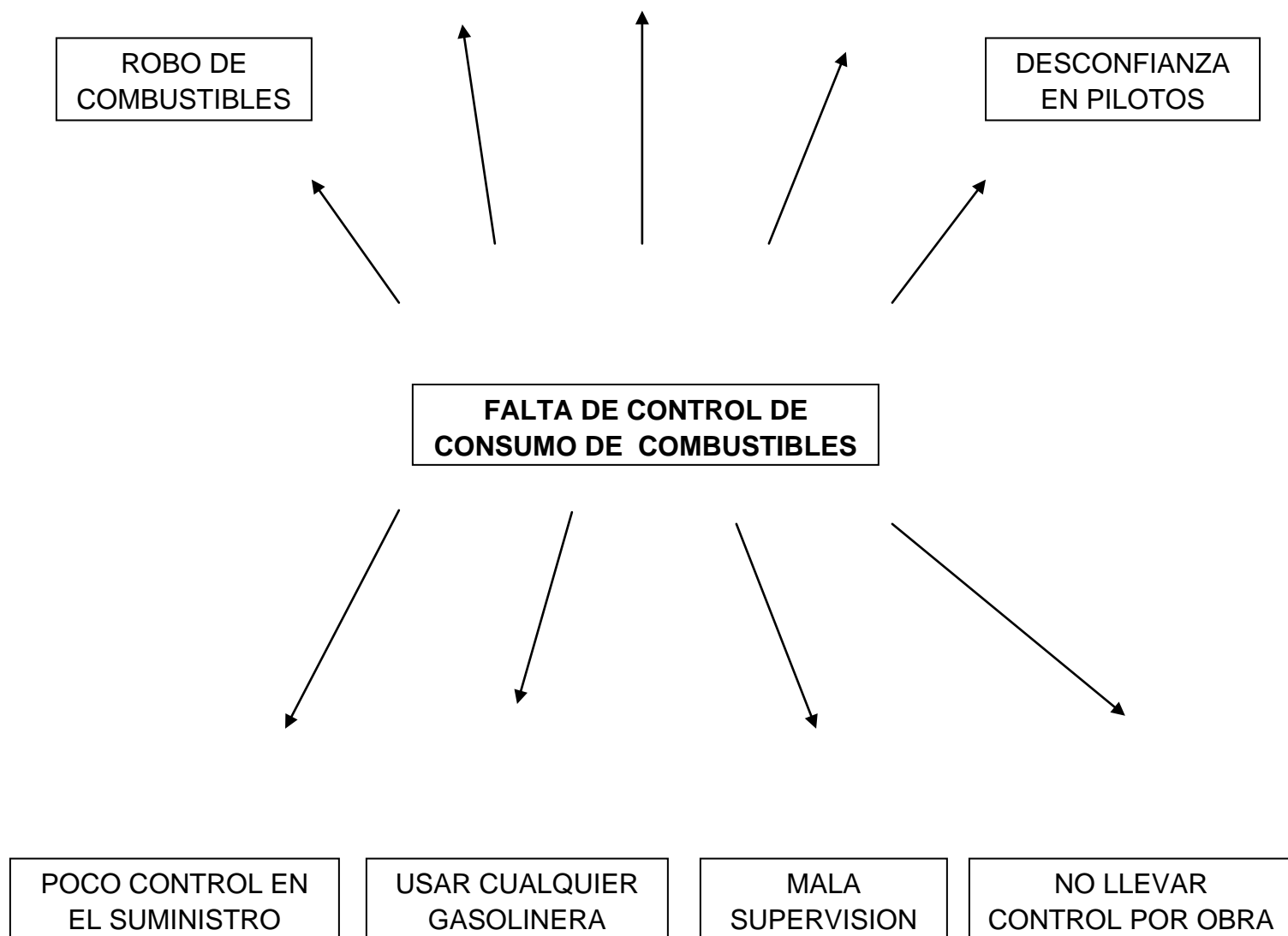
Por el planteamiento del árbol de problemas que tiene la empresa en el control del consumo de combustibles para los diferentes procesos y actividades cotidianas, como lo son:

- I. Robo de combustibles: la empresa tiene actualmente el problema de que los pilotos en componenda con los gasolineros no utilizan el total del valor del combustible en el vehículo, al tener el control en planta de abastecimiento de los vehículo se evitará el robo.
- II. Mal Control de costos por obra: por no llevar un control exacto del consumo de combustibles por obra, en el momento de presupuestar para nuevos contratos se realiza tentativamente, con los vales asignados a cada obra, se podrá tener una estadística del consumo por tipo de obra o por ubicación del proyecto.

- III. Sobre costos en Insumos: como no se tiene una estadística del consumo por vehículo no se sabe cual hay que reparar para que se trabaje eficientemente, esto representa un sobre costo para la empresa en el rubro de insumos.
- IV. Daño en los vehículos: algunos vehículos se han quedado sin combustible en los viajes que hacen para las obras, por no tener el control del consumo de cada vehículo, esto daña el funcionamiento de los vehículos y representa costos a la empresa.
- V. Desconfianza en los pilotos: por la situación que se presenta se desconfía de todos los pilotos que cometen actos de robo, sin tener la seguridad de quienes están involucrados.

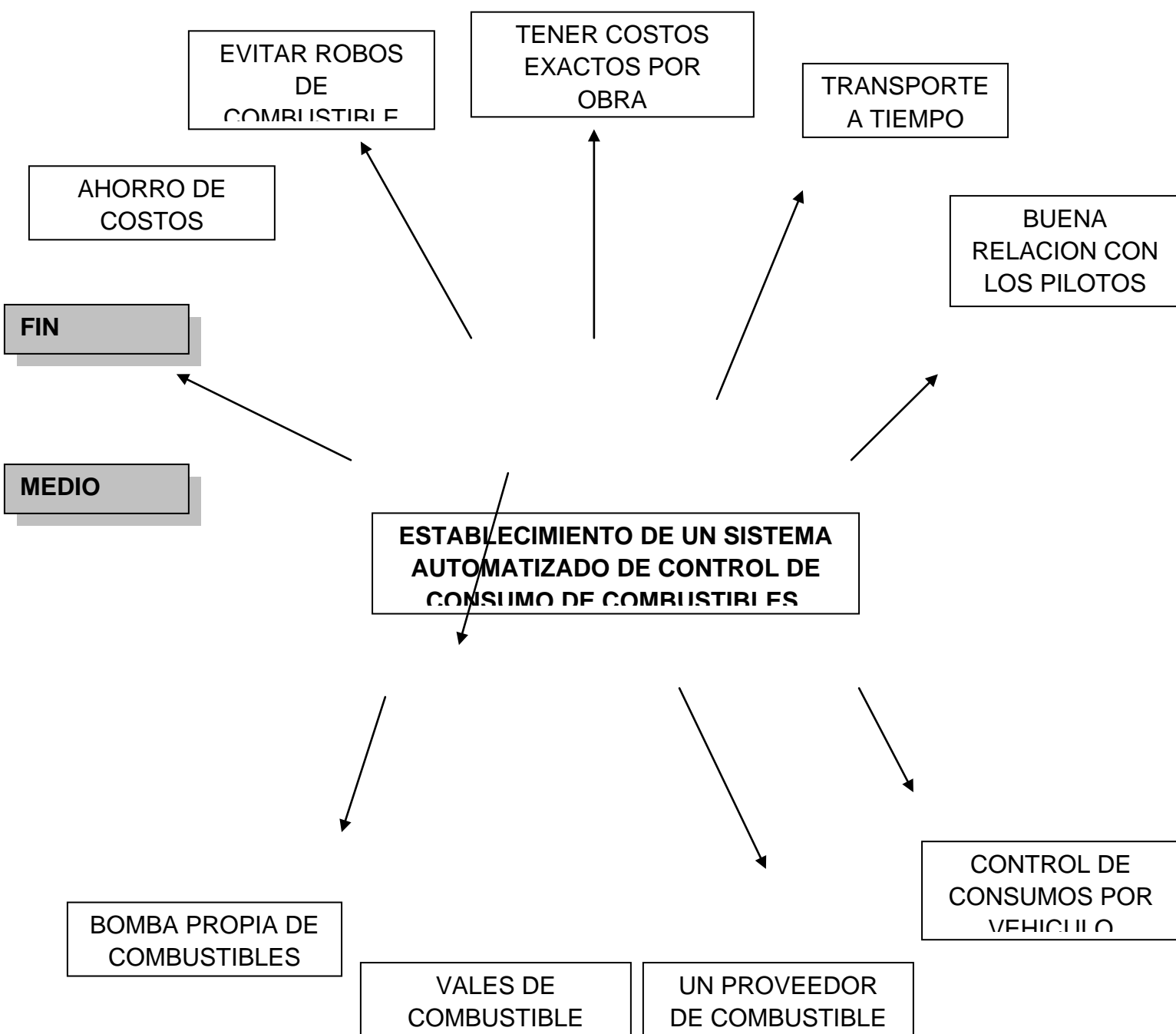
2.2.1 Árbol de Problemas





Fuente: Aceros Arquitectónicos

2.2.2 Árbol de Objetivos



Fuente: Aceros Arquitectónicos

2.2.3 Análisis de alternativas de solución

Se analizó dos alternativas adicionales a la investigación de este proyecto para poder determinar cual era la mas adecuada para la empresa.

- I. Se planteó la opción de subcontratar (outsourcing) los servicios de suministro de los combustibles, pero se tomó la decisión de no utilizarlo por los siguientes problemas:
 - a. Costos muy elevados por la distribución.
 - b. No poder llevar controles de cada obra y vehículo.
 - c. Dependier de un proveedor para las obras fuera de la capital.
 - d. Se necesita de un proveedor que trabajará con pedidos diarios por la frecuencia de consumo de la empresa.

- e. Mucha probabilidad de robo.
- II. La otra opción analizada es de trabajar por medio de vales preautorizados en una gasolinera de la localidad, se encontraron los siguientes problemas:
 - a. Mucha probabilidad de robo.
 - b. No existe ningun ahorro en los costos.
- III. Por ultimo se trabajó en la opción final que es la colocación de una estación de servicio dentro de las instalaciones de la empresa, en esta alternativa encontramos las siguientes ventajas.
 - a. Ahorro en los costos de compra de combustible.
 - b. Control en el despacho del combustible.
 - c. Tener un solo encargado en la distribución.
 - d. Poder llevar los controles y estadísticas requeridos por la empresa.
 - e. Tener un solo proveedor de combustible.

2.3 Objetivos de esta Investigación:

El principal objetivo de esta investigación es el ahorro en los costos y controles en el rubro de insumos de la empresa, específicamente en el consumo de combustibles, por medio de tener controles y estadísticas semanales del consumo por cada vehículo y cada obra.

Los objetivos específicos de esta investigación son:

- I. Evitar el robo de combustibles.
- II. Tener control exacto en el consumo de combustibles por cada obra.
- III. Tener control exacto en el consumo de combustibles por vehiculo.
- IV. Evitar los sobre costos en insumos de la empresa.
- V. Tener una buena relación con los empleados.

2.4 Justificación de esta investigación

En la actualidad no tiene ningún control del consumo de combustibles, por lo que le dificulta conocer el consumo de cada vehículo o maquinaria, menos aun el consumo de combustible por cada obra, lo que se presta para el robo del mismo.

Para abastecer de combustible a los diferentes vehículos, el gerente de transporte y montaje mantiene una caja chica para entregarle efectivo a cada piloto para que él compre el combustible en la gasolinera más cercana. Para despachar combustible a los equipos en las obras, se les envía el dinero y los pilotos o los operarios mandan a comprar el combustible, lo que da lugar a malos manejos del dinero y de los combustibles.

Esta es la razón principal de la investigación del presente proyecto el cual tiene como objetivo principal llevar los controles de consumo por vehículo y por obra, aparte de abastecer de combustible en planta a los diferentes vehículos y tener un ahorro en la compra de los mismos.

2.5 Marco teórico conceptual

Una estación de servicio, o gasolinera, es un punto de venta y distribución de combustibles y lubricantes para vehículos de motor; generalmente [gasolina](#) o [diesel](#)

petrolíferos. Aunque en teoría pueden establecerse libremente y comprar de la misma manera, lo normal es que se asocien con las grandes cadenas distribuidoras, con contratos de exclusividad, como lo son: Esso, Shell, Texaco.

Algunas estaciones en Guatemala y en el resto del mundo proveen combustibles especiales como [gas licuado del petróleo](#) (GLP), [gas natural](#), [hidrógeno](#), [biodiésel keroseno](#). Asimismo, en la actualidad también venden [bombas](#) de [butano](#). En tiempos recientes, las estaciones de servicio han añadido tiendas a sus negocios primarios y así las [tiendas de conveniencias](#) son algo familiar junto con los surtidores.

El término "estación de combustible" es particularmente usado en [Estados Unidos](#) y [Canadá](#), donde el petróleo es conocido como "gas" o "gasolina". En cualquier otro lugar donde se hable el inglés, las formas "Estación de Petróleo", "Bomba de Petróleo" o el muy antiguo término "Garaje de petróleo" todavía se usan.

En el [Reino Unido](#) el sustantivo "Garage" (*en español garaje*) es todavía comúnmente usado más allá de que muchas de las estaciones de servicio no ofrezcan servicios de mantenimiento (servicios que justificarían la palabra "garaje"). De forma similar ocurre en [Australia](#). El término "estación de servicio" (*Service Station*) describe a una estación de gasolina. En algunas regiones de América, las gasolineras tienen a un mecánico de guardia, pero esto es poco común en otras partes del mundo.

Las gasolineras individuales de Guatemala y el resto del mundo no tienen mucho control sobre sus precios. El precio en bruto es determinado dependiendo de la compañía que provee el combustible, y los precios son determinados en su mayoría por el precio internacional del petróleo.

3.1 El Producto en el Mercado

3.1.1 Definición del producto

El servicio que se trabaja en esta investigación es el establecer un sistema de control interno en el suministro de combustibles para el consumo de la empresa, por medio de la implementación de una bomba dispensadora ubicada en las instalaciones de la empresa, principalmente de diesel para la operación de los camiones y las gruas en las obras, así como la gasolina super para las generadoras eléctricas, soldadoras y vehículos para la supervisión y traslado de personal.

3.1.2 Producto principal y subproductos

El producto principal es un sistema automatizado de control de distribución de combustibles

3.2 El área del mercado

3.2.1 Beneficiarios del proyecto

Los beneficiarios para el proyecto es la empresa y sus necesidades en el consumo de los combustibles para sus diferentes procesos de fabricación y montaje de las estructuras metálicas.

3.3 Comportamiento de la demanda

En la actualidad la empresa Aceros Arquitectónicos tiene la fábrica de producción ubicada en el Carretera CA-9 sur km. 26.24 Amatitlán. Y tiene el servicio de transporte y montaje para las estructuras en todo el territorio Nacional y Centro América, para poder prestar este servicio la empresa cuenta con una flotilla de vehículos propios

(Tabla No.1 Listado de vehículos), cuando no se da abasto se subcontrata el servicio con empresas privadas de transporte.

Para tener funcionando el equipo en todas las obras, trasladar las estructuras a diario de la planta en Amatitlán al sitio de la obra y trasladar al personal de montaje y supervisión de cada proyecto, se tuvo un consumo de combustible en el año 2007 de Q. 950,000.00 aproximadamente. En la actualidad no se tiene ningún tipo de control ni estadística del consumo por obra o por vehículo. Por lo que existe la necesidad de controlar el servicio de distribución para el combustible de las distintos equipos y vehículos de la empresa.

3.4 Comportamiento de la oferta (estaciones de servicio externa)

En la actualidad los vehículos de la empresa se abastecen de combustible en varias gasolineras que quedan cercanas a la empresa en Amatitlán, algunas de ellas son:

1. Gasolinera Asiole, Km. 27 Amatitlán
2. Gasolinera ESSO, Km. 28 Amatitlán.
3. Gasolinera La Esquina, interior de Amatitlán.

Cuando el trabajo es fuera de la empresa se suministra en alguna gasolinera que esté cercana a la ubicación de la obra, esto implica que queda a criterio del piloto tanto del vehículo, grúa o generador dónde se abastecerá del combustible, por lo que no se puede tener un control exacto de consumos por obra o vehículo.

3.5 Comportamiento de los precios

3.5.1 Dependencia

Las gasolineras dependen de los precios del petróleo.

- Durante los últimos días, el precio de los combustibles ha sido afectado por el valor del petróleo en el mercado internacional.
- El barril de petróleo registró US\$140.00, su mayor nivel histórico, pero en operaciones posteriores al cierre se ubicó en US\$135.
- En Guatemala existen, aproximadamente, mil docientas estaciones de servicio.
- En el año 2008, se reportaron precios tan altos en las gasolineras como de Q36.00 (US\$4.85), en promedio, por galón.
- En junio del año 2007, se alcanzaron los Q28.00 (US\$3.68) por galón, cuando, desde abril, el petróleo comenzó su tendencia alcista.

En gasolineras de la capital, el galón de superior se compraba en Q35.00; sin embargo, en algunos expendios de la provincia, como en la cabecera de Jutiapa, ese combustible se compraba en Q36.80.

Teniendo un solo proveedor de los combustibles, la empresa se podrá ahorrar en los costos de compra suministrados directamente en la empresa, más el ahorro que tendrá por evitar el robo.

3.5.2 Análisis de Precios

El precio de los combustibles para costo propio de la empresa y para la venta a los empleados estará sujeto a los precios nacionales e internacionales, como se puede

mostrar en el *Anexo No.1 (Comparación de precios promedio actuales)* . La variabilidad de los precios en los últimos días, según el Ministerio de Energía y Minas, de la Dirección General de Hidrocarburos, en el Departamento de análisis.

En la cual se puede ver la variabilidad de los precios entre el 03 de marzo y el 10 de marzo del 2008, en los diferentes tipos de combustible: Diesel, Gasolina Supér y Gasolina regular.

Para tener un punto de partida respecto al precio promedio de los años anteriores para hacer la proyección de los siguientes 5 años se tomó como referencia *la tabla de precios promedio al consumidor final, del Ministerio de Energía y Minas (anexo 2)*.

En la tabla No. 2, se puede apreciar la variación mensual que ha tenido los combustibles en los últimos 6 años y el valor promedio por año con la cual se verificó que en el transcurso de los 6 años la gasolina súper subió un 80% y el diesel subió un 117.07% .

TABLA No.2

INCREMENTO DE COMBUSTIBLE ENTRE 2002 al 2007

| No. | Descripción | Valor 2002 | Valor 2007 | Incremento Q. | % |
|-----|----------------|------------|------------|---------------|---------|
| 1 | Diesel | 14.72 | 26.50 | 11.78 | 80.03% |
| 2 | Gasolina Super | 9.90 | 21.49 | 11.59 | 117.07% |

Fuente: Dirección General de Hidrocarburos

Según costos de la empresa en el año 2007, y tomando como base el costo promedio del valor de los combustibles del Ministerio de Energía y Minas del año 2007 (*según Anexo No.2 precios promedio al consumidor final*), se refleja en la *tabla No.3* el consumo en galones del año 2007 para la empresa:

TABLA No.3

GASTOS PROMEDIOS DE AÑO 2007.

| No. | Descripción | Galones | Valor Unitario Promedio | Gasto Total Q. |
|-----------------|----------------|------------------|-------------------------|-------------------|
| 1 | Diesel | 37,226.62 | 21.49 | 800,000.00 |
| 2 | Gasolina Super | 5,660.38 | 26.50 | 150,000.00 |
| Totales: | | 42,886.99 | | 950,000.00 |

Fuente: Departamento de Contabilidad Aceros Arquitectónicos.

En base a estos costos de combustible generados por la empresa en el año 2007, se realizó una proyección para el año 2008, tomando como base un incremento en ventas del 10% (de acuerdo a las ventas de los años anteriores de la empresa), se incrementó el consumo de galones de combustible en el mismo porcentaje, agregando también en la proyección la venta de combustible que se hará a los empleados. Se tomó como referencia la tendencia al alza que hay en el 2008 entre enero y junio, de la cual corresponde a la gasolina súper el 41.44% y para el diesel 47.22%, y se le aplicó al valor actual del mes de junio del 2008 (ver *tabla No.4*) para poder sacar el valor unitario promedio para este año.

TABLA No.4

INCREMENTO DE COMBUSTIBLE PARA 2008.

| No. | Descripción | Valor enero 2008. | Valor junio 2008. | % de incremento entre enero y junio 2008 | Valor proyectado para diciembre | Valor proyectado promedio para el 2008. |
|-----|----------------|-------------------|-------------------|--|---------------------------------|---|
| 1 | Diesel | 26.24 | 35.20 | 34.15% | 47.22 | 36.22 |
| 2 | Gasolina Súper | 28.89 | 34.60 | 19.76% | 41.44 | 34.98 |

Fuente: Dirección General de Hidrocarburos

Ministerio de Energía y Minas

En base a estos datos se obtuvo la proyección de consumo de los combustibles para los siguientes 5 años :

AÑO 2008.

| No. | Descripción | Galones | Valor Unitario Promedio | Gasto Total Q. |
|-----------------|------------------------|--------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | Diesel | 40,949 | 36.22 | 1,483,182.88 |
| 2 | Gasolina Súper | 6,226 | 34.98 | 217,800.00 |
| 3 | Gasolina Súper (venta) | 1,000 | 34.98 | 34,980.00 |
| Totales: | | 48176 | | 1,735,962.88 |

AÑO 2009.

| No. | Descripción | Galones | Valor Unitario Promedio | Gasto Total Q. |
|-----------------|------------------------|--------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | Diesel | 45,044 | 39.84 | 1,794,651.28 |
| 2 | Gasolina Súper | 6,849 | 38.48 | 263,538.00 |
| 3 | Gasolina Súper (venta) | 1,100 | 38.48 | 42,325.80 |
| Totales: | | 52993 | | 2,100,515.08 |

AÑO 2010.

| No. | Descripción | Galones | Valor Unitario Promedio | Gasto Total Q. |
|-----------------|------------------------|--------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | Diesel | 49,549 | 43.83 | 2,171,528.05 |
| 2 | Gasolina Súper | 7,534 | 42.33 | 318,880.98 |
| 3 | Gasolina Súper (venta) | 1,210 | 42.33 | 51,214.22 |
| Totales: | | 58293 | | 2,541,623.25 |

AÑO 2011.

| No. | Descripción | Galones | Valor Unitario Promedio | Gasto Total Q. |
|-----|----------------|---------|-------------------------|----------------|
| 1 | Diesel | 54,503 | 48.21 | 2,627,548.94 |
| 2 | Gasolina Súper | 8,287 | 46.56 | 385,845.99 |

| | | | | |
|-----------------|------------------------|--------------|-------|---------------------|
| 3 | Gasolina Súper (venta) | 1,331 | 46.56 | 61,969.20 |
| Totales: | | 64122 | | 3,075,364.13 |

AÑO 2012.

| No. | Descripción | Galones | Valor Unitario Promedio | Gasto Total Q. |
|-----------------|------------------------|--------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | Diesel | 59,954 | 53.03 | 3,179,334.22 |
| 2 | Gasolina Súper | 9,116 | 51.21 | 466,873.64 |
| 3 | Gasolina Súper (venta) | 1,464 | 51.21 | 74,982.74 |
| Totales: | | 70534 | | 3,721,190.60 |

Según fuente propia.

Según información del Ministerio de Energía y Minas se ha podido determinar el margen bruto que es aplicado por los distribuidores a los diferentes tipos de combustibles (*Anexo No.3 Estructura porcentual de los precios*) esta estructura del Ministerio refleja que para la gasolina Súper el margen es de 2.91% y para el diesel es

de 2.66%. Estos porcentajes serán el ahorro que la empresa podrá tener en la compra de los combustibles directamente con el importador.

3.6 Análisis de la comercialización

3.6.1 Canales de comercialización

La bomba de distribución de combustible, estará en la planta de producción de Amatitlán a un lado del taller de mantenimiento de vehículos.

La forma en que se trabajará es que para cada vehículo que necesite el combustible se llenará un formulario (*Anexo 4 vale*) para que la persona encargada de la bomba pueda despachar el combustible necesario.

Este vale llevará un correlativo, Número de identificación por obra, cantidad y tipo de combustible necesario, para poder llevar el control y estadística de cada vehículo y obra.

Se suministrará el combustible para otras actividades de la empresa como los vehículos del personal administrativo, principalmente para las personas de ventas y directores de proyectos para las visitas que hagan a los clientes y obras, por ser un compromiso que la empresa tiene con ellos.

Por otro lado se venderá combustible a los empleados que posean vehículos, a un mejor costo de lo que pudieran encontrarlo en las gasolineras cercanas y trabajándose a crédito para ser descontado mensualmente a cada uno.

3.6.2 Segmentación del mercado

El mercado total para el Servicio “Gas Arco” es el consumo propio de la empresa Aceros Arquitectónicos en sus diferentes procesos, los cuales se subdividen en los siguientes:

1. Transporte: este será el combustible que se proporcionará a cada vehículo que transporta las estructuras metálicas de la planta en Amatitlán al destino de cada obra, en estos entrarán los cabezales, plataformas y camiones.
2. Grúas: es el equipo pesado que se utiliza para el montaje de las estructuras, este equipo está localizado en cada obra.
3. Equipo: es el equipo de generación que se utiliza en algunos proyectos que el cliente no proporciona la electricidad para el montaje.
4. Supervisión: son los pick up que utilizan los supervisores de montaje para poder llevar al personal o para transportarse ellos a cada proyecto diariamente.
5. Administración: es el combustible que se le proveerá al equipo de ventas y los directores de proyectos para realizar los compromisos.
6. Venta de combustible: este se venderá a todo el personal que así lo requiriera para su consumo propio, el cual tendrá la ventaja de estar más barato y con crédito mensual.

3.7 Resumen

En la actualidad se está viviendo una incertidumbre en relación a los combustibles, por la dependencia tan directa con el valor del petróleo, por lo que el proyecto toma cada vez más importancia para poder reducir los costos en el consumo de los combustibles, por lo que se debe tener mucho control en las compras con el proveedor que suministrará el producto.

4 Estudio Técnico

En el área de mecánica se estará instalando la estación de servicio, la cual está fuera del área de producción. La empresa cuenta con el siguiente equipo y vehículos (*Tabla*

No.1 Listado de vehículos) para el transporte y montaje de las estructuras contratadas y en algunos casos para el alquiler de los mismos.

TABLA No.1

Listado de vehículos

| No. | Vehículo | tipo | Long. | Capacidad |
|-----|-----------------------|------------|---------|-----------|
| 1 | KENWORTH (2 und) | Grúa | 60 FEET | 10 TM. |
| 2 | GROVE I | Grúa | 70 FEET | 15 TM. |
| 3 | BANTAM | Grúa | 70 FEET | 18 TM. |
| 4 | PH (4 und) | Grúa | 70 FEET | 20TM. |
| 5 | PH | Grúa | 80 FEET | 25 TM. |
| 6 | SARGENT | Grúa | 85 FEET | 30 TM. |
| 7 | FORD | Grúa | 30 FEET | 5 TM. |
| 8 | MACK | Grúa | 50 FEET | 8 TM. |
| 9 | HOBBS | LOW BOY | | 10 TM. |
| 10 | MAZDA (2 und) | PICK-UP | | |
| 11 | KIA (4 und) | PICK-UP | | |
| 12 | HOBBS | Plataforma | | 20 TM. |
| 13 | GREATE DANE | Plataforma | | 20 TM. |
| 14 | NARDOS | Plataforma | | 20 TM. |
| 15 | FONTAINE | Plataforma | | 20 TM. |
| 16 | GREAT DANE | Plataforma | | 20 TM. |
| 17 | MERCEDES BENZ (2 und) | Camión | | 10 TM. |

| | | | | |
|----|------------------|-------------|--|--------|
| 18 | MACK | Camión | | 14 TM. |
| 19 | KENWORTH (2 und) | Cabezal | | 20 TM. |
| 20 | INTERNATIONAL | Cabezal | | 20 TM. |
| 21 | PETERBILLT | Cabezal | | 20 TM. |
| 22 | INTERNATIONAL | Cabezal | | 20 TM. |
| 23 | HINO | Cabezal | | 4 TM. |
| 24 | INGERSOL (4 und) | Generadoras | | |

Fuente: Gerencia de transporte y Montaje

Aceros Arquitectónicos

La planta se encuentra subdividida en varios sectores, como lo son:

- Edificios de Fabricación 15,730 m2
- Areas de Bodega materia prima 2,400 m2
- Areas de Bodega y Mecánica 4,210 m2
- Areas Administrativas 2,438 m2
- Total área techada: 24,778 m2
- Area Total del terreno: 57,883 m2.

4.1 Tamaño

4.1.1 Techo de la estación

Se fabricará en la planta de producción un techo para que proteja la bomba y se pueda distribuir el combustible aun en época de lluvia, el cual tendrá las siguientes medidas:

Ancho total: 10.00 mts.

Largo total: 20.00 mts.

Area Total: 200.00 mt².

Altura de columnas: 6.00 mts.

Como se detalla en el plano (*anexo No. 5 plano de techos*).

4.1.2 Almacenamiento

Se tiene programado que el proveedor de los combustibles realice una visita cada mes a la planta, para suministrar los distintos combustibles, de esta forma los tanques de almacenamiento de combustible tendrán una capacidad menor, y se podran establecer precios mensualmente tal y como se muestra en la *tabla No.6*:

Tabla No.6

ALMACENAMIENTO PROMEDIO

| No. | Description | Consumo Galones 2012 | Consumo promedio Mensual | Consumo Promedio Quincenal |
|-----|-------------|----------------------|--------------------------|----------------------------|
|-----|-------------|----------------------|--------------------------|----------------------------|

| | | | | |
|---|----------------|-----------|----------|----------|
| 1 | Diesel | 59,954.00 | 4,996.17 | 2,498.08 |
| 2 | Gasolina Super | 10,580.00 | 881.67 | 440.83 |

Fuente: Aceros Arquitectónicos (consumo promedio)

En base a lo anterior se determinó que el tanque de almacenamiento de diesel tendrá una capacidad de 5,000 gls. y el tanque de almacenamiento de gasolina tendrá una capacidad de 1,000 gls. esto tomando en cuenta el crecimiento que tendrá la empresa en los siguientes años y el alza en los combustibles. Los tanques serán fabricados en la planta de Aceros Arquitectónicos con las siguientes especificaciones:

Tanque de Diesel: *(Anexo 6 tanque de diesel)*

En acero con lámina negra lisa con espesor de ¼"

Diámetro Total: 2.60 mts.

Largo Total: 3.60 mts.

Volumen: 18.94 mt³. (5,000 gls.)

Tanque de Gasolina: *(Anexo 7 tanque de gasolina)*

En acero con lámina negra lisa con espesor de ¼"

Diámetro Total: 1.40 mts.

Largo Total: 2.50 mts.

Volumen: 3.80 mt³. (1,000 gls.)

4.2 Localización

Como ya se mencionó, la bomba dispensadora y los tanques de almacenamiento subterráneos de los combustibles estarán en la planta de producción de la empresa, localizado en el Km. 26.24 carretera a Amatlán y específicamente en el área de mantenimiento y estacionamiento de vehículos, que es el sector con mayor área libre y lejano de producción, por cualquier emergencia, según se muestra en plano adjunto (*anexo No. 8 planta de ubicación de la empresa*).

4.3 Obras Físicas

4.3.1 Inventario y especificaciones de las obras.

- I. Estructura Metálica: es la estructura metálica que servirá para el techo y consta de columnas metálicas sección cuadrada, vigas de techo y lámina troquelada esmaltada también se colocará por vista una cenefa perimetral con una altura de 1.50 mts. color naranja.
- II. Obra Civil: dentro de este rubro se incluye la fundición de las bases de cimentación para la estructura metálica, la fundición del piso de concreto, y las banquetas para protección de la bomba y columnas.
- III. Tanque de diesel: incluye la compra de los materiales de acero y la fabricación para el tanque y los recubrimientos necesarios.

- IV. Tanque de Gasolina: incluye la compra de los materiales de acero y la fabricación para el tanque y los recubrimientos necesarios.
- V. Perforacion de los Agujeros: para los tanques los cuales se instalarán subterrneos, el trabajo se realizará contratando una máquina retroexcavadora.
- VI. Instalaciones: en este rubro están incluidas las instalaciones eléctricas necesarias para el funcionamiento del equipo, instalaciones de agua y drenajes, y las instalaciones de tubería que conectan los tanques con la bomba de distribución.
- VII. Bomba de distribución: en éste está incluido el valor de la bomba y el distribuidor de los combustibles.
- VIII. Permisos y papelerías: se contratará un tramitador para que realice todos los trámites necesarios para obtener la licencia por parte de Ministerio de Energía y Minas.

4.3.2 Costos de los elementos de las obras.

El costo de las obras se elaboró de acuerdo a los trabajos que se realizarán para poder instalar la bomba con el dispensador de los combustibles en la *(tabla No.8)* se presenta el costo de las obras para poder ejecutar el proyecto de la estación de servicio.

(tabla No.8 costos de los elementos de las obras)

| No. | Descripción | Cantidad | Und. | Costo Unitario Promedio | Costo Total Q. |
|-----|-------------|----------|------|-------------------------|----------------|
| | | | | | |

| | | | | | |
|---------------------|-------------------------|-----|------|-----------|-------------------|
| 1 | Estructura para techo | 200 | mt2 | 500.00 | 100,000.00 |
| 2 | Obra Civil | 200 | mt2 | 275.00 | 55,000.00 |
| 3 | Tanque de Diesel | 1 | und | 30,200.00 | 30,200.00 |
| 4 | Tanque de Gasolina | 1 | und | 15,500.00 | 15,500.00 |
| 5 | Perforación de agujeros | 2 | und | 1,200.00 | 2,400.00 |
| 6 | Instalaciones | 1 | glb. | 6,500.00 | 6,500.00 |
| 7 | Bomba | 1 | und | 65,000.00 | 65,000.00 |
| 8 | Permisos y papelería | 1 | glb. | 2,500.00 | 2,500.00 |
| Total Costo: | | | | Q. | 277,100.00 |

Fuente: Departamento de presupuestación

Aceros Arquitectónicos.

4.4 Proveedores

De acuerdo al listado de precios del Ministerio de Energía y Minas, sobre los distintos proveedores de combustibles en el área metropolitana, (*Tabla No. 9 Precios promedio por marca*), se hizo una evaluación y se determinó que la empresa que proveerá el combustible es ESSO, por ser una empresa de prestigio, con un precio competitivo, y por tener instalaciones en el pacífico, ubicación que le queda mejor a la empresa.

Tabla No. 9

Precios promedio por marca

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS
DIRECCIÓN GENERAL DE HIDROCARBUROS
DEPARTAMENTO DE ANÁLISIS ECONÓMICO

**PRECIOS PROMEDIO POR MARCA**

ÁREA METROPOLITANA

MODALIDAD: **AUTOSERVICIO**

FECHA DE INSPECCIÓN: 10 DE MARZO DE 2008

| Marcas | G.Superior Q/Gal. | Variación Ctvs/gal | G.Regular Q/Gal. | Variación Ctvs/gal | Diesel Q/Gal. | Variación Ctvs/gal |
|-----------|----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
| Esso | 29.97 | 1.18 | 29.47 | 1.17 | 27.80 | 1.13 |
| Shell | 30.01 | 1.09 | 29.52 | 1.10 | 27.85 | 1.15 |
| Texaco | 29.91 | 1.11 | 29.44 | 1.14 | 27.77 | 1.20 |
| Otras | 29.79 | 1.23 | 29.34 | 1.28 | 27.67 | 1.17 |
| Super Gas | 29.93 | 1.30 | 29.43 | 1.25 | N/V | N/V |

N/V: No vende

Variación: Es la diferencia del precio promedio actual por marca respecto a la semana anterior

Fuente: Dirección General de Hidrocarburos

Ministerio de Energía y Minas

4.5 Organización

4.5.1 Ejecución

El proyecto se trabajará como una obra nueva para la empresa, el director de proyectos será el encargado de darle el seguimiento de acuerdo al programa de ejecución de la obra:

- I. Planos de los elementos de las obras.
- II. Ordenes de compra para los distintos elementos necesarios.
- III. Contratación de los servicios como: excavación de los agujeros, instalaciones y permisos.

4.5.2 Operación

El proyecto se trabajará internamente en la empresa Aceros Arquitectónicos, como una mejora para el suministro de combustibles en los diferentes procesos de la empresa, por lo que se ha determinado que el departamento encargado de la estación de combustibles será Transporte y Montaje, este departamento tiene a su cargo los distintos vehículos de la empresa, de esta forma podrán llevar un control y estadísticas de cada vehículo y obra, que es el objetivo principal del proyecto.

4.5.3 Manuales de normas y procedimientos

Para llevar los controles de las obras y de cada vehículo se creará una solicitud de combustible *Anexo No.4 (Vale para entrega de combustibles)*, para que la persona encargada de la estación pueda llevar un control y reporte a la gerencia de transporte y montaje.

Para llenar la solicitud de combustible será necesario proporcionar la siguiente información:

1. Fecha
2. Número de obra
3. Nombre de obra
4. Cantidad de galones de gasolina
5. Cantidad de galones de diesel
6. Vehículo y placa
7. Nombre del solicitante
8. Firma del gerente.

4.5.4 Procedimientos

Los procedimientos que se seguirán serán los siguientes:

- A. Se trabajará para la solicitud de los combustibles de la siguiente forma según el flujo de procedimientos (*tabla No.10 flujo de procedimientos*)
 - I. Caso I: cuando se necesite combustible para el transporte de las estructuras metálicas en planta. Cuando se programe el traslado de la estructura, el piloto será el encargado de llenar la solicitud del combustible y entregársela al gerente para su aprobación.
 - II. Caso II: cuando se necesite combustible para operar la grúa en las obras. El piloto de la grúa será el que solicitará el combustible al supervisor de montaje, este llenará la solicitud para ser aprobada por el gerente.
 - III. Caso III: Cuando se necesite combustible para los generadores eléctricos. El supervisor de montaje será el encargado de hacer la solicitud al gerente de transporte y montaje.

Al tener la solicitud debidamente autorizada por el gerente, los solicitantes entregarán la solicitud al encargado de la estación, para ser despachado el combustible.

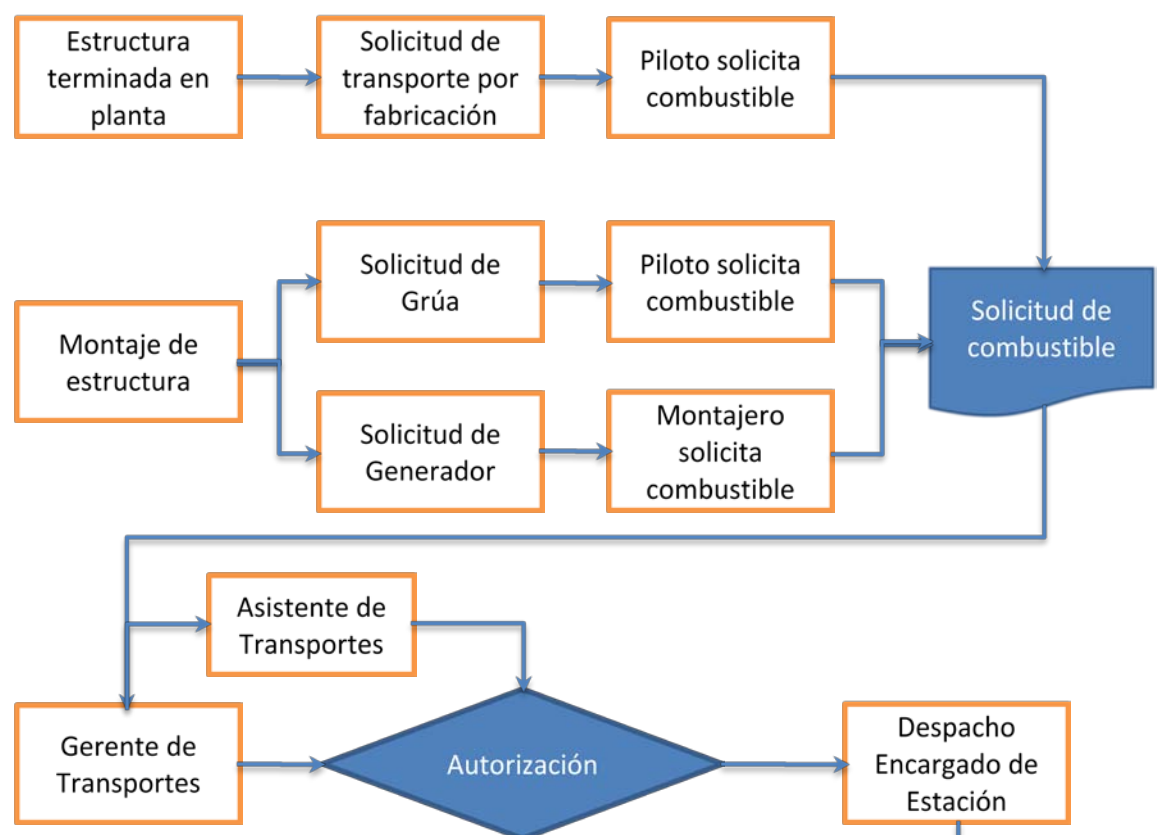
El encargado procederá a ingresar a una base de datos cada solicitud para poder presentar sus estadísticas semanales al gerente de transporte y montaje, luego procederá a archivar todas las solicitudes.

(Tabla No.10)



FLUJO DE PROCEDIMIENTOS

FLUJO DE PROCEDIMIENTOS



- B. El proveedor de combustible que se contrate deberá tener sus permisos de ley para el transporte de combustibles, no se procederá a comprar combustibles de dudosa procedencia.
- C. El encargado de la estación de combustibles no podrá despachar nada a las personas que no lleven la solicitud debidamente llenada y firmada por el Gerente de Transporte y Montaje.
- D. El encargado de la estación deberá tener en su oficina una computadora para llevar los controles y estadísticas del combustible.
- E. De la llave de la estación solo podrá tener copia el encargado y una copia el gerente.
- F. Los empleados podrán solicitar combustible para sus vehículos personales, siguiendo los mismos procedimientos anteriores, firmando la solicitud para que se haga el descuento en cada pago, que se hace a principios y mediados de mes.

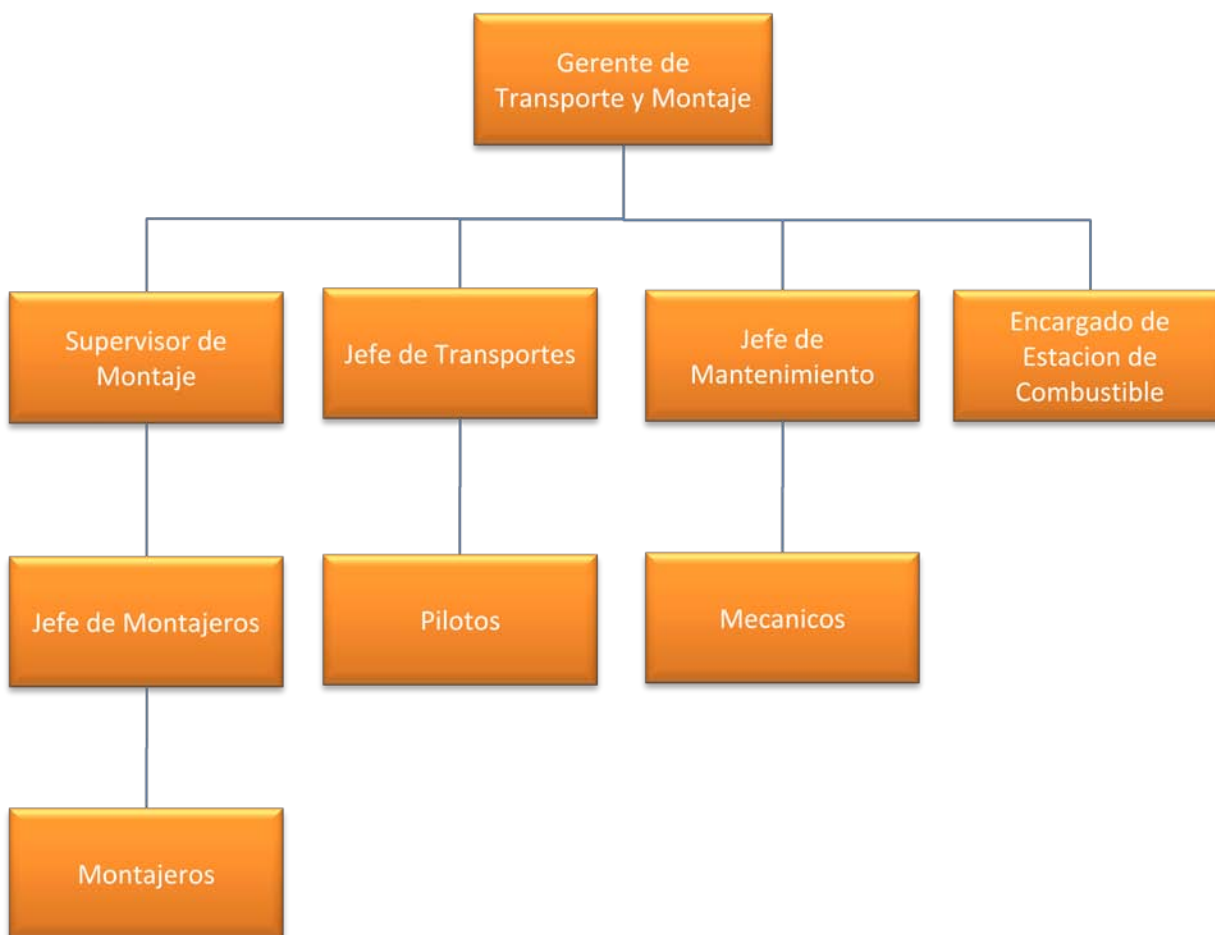
4.5.3 Organigrama

El organigrama se elaboró de acuerdo a los puestos siguientes:

- I. Gerente de Transporte y Montaje: es a quien el encargado deberá dar los informes semanalmente y también será responsable de las firmas de todas las solicitudes de combustible.
- II. Supervisor de Montaje: él deberá hacer las solicitudes para el combustible necesario en las obras, tanto para las grúas como para los generadores y será el encargado de pedir con anticipación el combustible para que no se queden sin combustible en la obra.
- III. Jefe de Transportes: es el encargado de llevar el control de las salidas de los vehículos a cada obra, deberá revisar cada solicitud para controlar el consumo de los vehículos y el gasto por obra.
- IV. Jefe de Mantenimiento: podrá hacer solicitudes de combustible solo cuando lo necesite para atender alguna emergencia en las obras.
- V. Encargado de la Estación: es el encargado de despachar el combustible y de llevar los controles y estadísticas para ser presentadas a la gerencia.



ORGANIGRAMA



4.6 Programa de Ejecución

Se tiene previsto realizar los trabajos en un tiempo máximo de cinco meses, de los cuales el primer mes se programará para realizar los permisos y papelerías necesarias para el proyecto. En los siguientes cuatro meses se trabajará la fabricación de la estructura de techo, los tanques y la obra civil. En el segundo mes se hará el pedido de la bomba para que esté en el tiempo estipulado para su instalación,

Tabla No. 12.

Programa de ejecución

| No. | Descripción | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 |
|-----|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Estructura para techo | | ■ | | | |
| 2 | Obra Civil | | ■ | | | |
| 3 | Tanque de Diesel | | | ■ | | |
| 4 | Tanque de Gasolina | | | ■ | | |
| 5 | Perforación de agujeros | | | ■ | | |
| 6 | Instalaciones | | | ■ | | |
| 7 | Bomba | | | ■ | | |
| 8 | Permisos y papelería | ■ | | | | |

Fuente: Departamento de Programación

Aceros Arquitectónicos.

4.7 Resumen

Por ser la empresa una industria fabricante de estructuras metálicas se podrá intercalar entre los compromisos de la empresa con el departamento de producción, la fabricación de los diferentes elementos que se necesitan para poner en funcionamiento

el proyecto como lo son: el techo metálico, los tanques de almacenamiento y la obra civil, de ser necesario se podrá recortar los tiempos en el programa de ejecución.

5 Estudio Administrativo - Legal

5.1 Marco legal del proyecto

De acuerdo a la investigación realizada se deberán sacar dos tipos de permisos o licencias para poder montar la estación de combustibles:

- I. Licencia de Construcción: tramitada en la Municipalidad de Amatitlán, y para lo cual es necesario presentar los siguientes documentos al Departamento de Obras y Drenajes.

- Trámite de Licencias de Construcción

Requisitos:

- Solicitud Por escrito
- Fotocopia de Escritura
- Fotocopia de Solvencia Municipal
- Fotocopia de Boleto de Ornato
- Fotocopia de Cedula
- Fotocopia de último pago de IUSI

- II. Licencia de Estación de Servicio del Ministerio de Energía y Minas (Anexo 13)

- Cédula de Vecindad.
- Patente de Comercio.
- Constancia de inscripción como contribuyente en la Dirección General de Rentas Internas del Ministerio de Finanzas Públicas o en la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT).

5.2 Descripción y perfil de puestos

(PERFIL)

Encargado de La Estación:

El encargado de la estación deberá tener las siguientes habilidades y características para poder optar al puesto.

Descripción del puesto:

1. Nombre: Encargado de Bomba de Combustible
2. Reporta a: Gerente de Montaje y Transporte.
3. Objetivo del Puesto: llevar un control exacto de los consumos y costos de combustibles por vehículo y obra.
4. Indicadores: llevar las estadísticas semanales de los consumos de combustibles.
5. Jornada: Lunes a viernes de 7:00 a 17:00 hrs. y sábado de 7:00 a 12:00 hrs. Con una hora de almuerzo.
6. Nivel salarial: Q. 3,000.00 mensuales.

Especificación del puesto:

1. Graduado de diversificado.
2. Manejo de computadora (Excel, Word)
3. Experiencia en prevención de accidentes.
4. Capacidad de escuchar.
5. Capacidad de trabajar en equipo
6. Responsabilidad por el trabajo
7. Capacidad para seguir instrucciones.

5.3 Permisos

Para tener un permiso para la instalación de una estación de servicio, debe llenarse una solicitud denominada Formulario para solicitud de Licencia de Estación de Servicio (*Anexo 9 solicitud de licencia para estación de servicio*) y presentarla al Ministerio de Energía y Minas.

5.3.1 Licencia de Instalación

Para efectuar una Licencia de Instalación debe cumplirse con los requisitos siguientes según Decreto No. 109-97 y Acuerdo Gubernativo No. 522-99

Requisitos:

1. Solicitud por escrito dirigida al Director General de Hidrocarburos, que contenga lo siguiente:
 - a. Datos generales de la Persona Individual o Jurídica que suscribe la solicitud, calidad con que actúa, dirección y teléfono para recibir notificaciones y el motivo de su comparecencia.
 - b. Localización y dirección exacta del lugar donde se pretende instalar la estación de servicio.
 - c. Número de tanques y capacidad de almacenamiento de cada uno.

2. Formulario proporcionado por el Departamento Administrativo Legal de la Dirección General de Hidrocarburos, relativo a la información general de la estación de servicio, así como de su propietario o arrendatario, según sea el caso.
3. En el caso de ser el solicitante una persona individual, copias legalizadas de lo siguiente:
 - a. Cédula de Vecindad.
 - b. Patente de Comercio.
 - c. Constancia de inscripción como contribuyente en la Dirección General de Rentas Internas del Ministerio de Finanzas Públicas o en la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT).
4. En el caso de ser el solicitante una persona jurídica, copias legalizadas de lo siguiente:
 - a. Cédula de Vecindad del Solicitante.
 - b. Testimonio de la Escritura Constitutiva de la Sociedad (con inscripción definitiva en el Registro Mercantil).
 - c. Acta de Nombramiento del Representante Legal de la Sociedad (vigente e inscrito en el Registro Mercantil).
 - d. Las Patentes de Comercio de Empresa y Sociedad.
 - e. Constancia de inscripción como contribuyente en la Dirección General de Rentas Internas del Ministerio de Finanzas Públicas o en la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT).
5. Copia legalizada del título de propiedad o del contrato de arrendamiento del terreno destinado a la instalación de la estación de servicio.
6. Certificación por parte de INDE, del cumplimiento del Artículo 32 de la Ley General de Electrificación, si fuere el caso.

7. Plano de Ubicación: que indique referencias de ubicación, acceso y colindancias del terreno donde se pretende instalar la estación de servicio, así como construcciones, instalaciones y otra información importante a una distancia exterior de cien (100) metros a partir de sus linderos del terreno; en formato ICAITI A4 (21 x 30 Centímetros), firmado y timbrado por el Ingeniero Civil colegiado activo.
8. Plano de Localización: que indique construcciones e instalaciones existentes y planificadas dentro del terreno, con sus respectivas dimensiones y distancias entre ellas: tanques de almacenamiento, marquesina, bombas surtidoras, oficinas y otros servicios conexos de importancia; en formato ICAITI A1 (59.4 x 84.1 Centímetros), firmado y timbrado por el Ingeniero Civil colegiado activo.
9. Planos de detalles técnicos: relativos al diseño e instalación de tanques, tuberías, bombas surtidoras y equipo diverso que integran la estación de servicio; en formato ICAITI A1, firmados y timbrados por el Ingeniero Civil colegiado activo;
10. Plano de medidas de seguridad: que indiquen el equipo de los sistemas de prevención y contingencia de incendios y contaminación ambiental; en formato ICAITI A1, firmados y timbrados por el Ingeniero Civil colegiado activo; y,
11. Plano de instalaciones eléctricas: Planta en conjunto indicando la distribución de las líneas de alumbrado, fuerza,, tierras e interruptores de emergencia, diagrama unificar, cedula de cables, cuadro de cargas, detalles de instalación señalando el equipo a prueba de explosión a utilizar; en formato ICAITI A1, firmado y timbrados por el Ingeniero Electricista colegiado activo.

El Decreto 68-86 del Congreso de la República establece que es el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, el encargado de formular y ejecutar las políticas relativas a la conservación, protección, sostenibilidad y mejoramiento del ambiente y los recursos naturales en el país.

La Licencia de Evaluación Ambiental es un documento oficial extendido por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, que se extiende después de la aprobación de la evaluación ambiental, tras haber cumplido satisfactoriamente con los requisitos técnicos y legales establecidos por el Ministerio. De acuerdo a los lineamientos del EIA Centroamérica se encontró que existe una lista de todas las actividades económicas denominada Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU).

El impacto Ambiental Potencial es el que estudia el efecto positivo o negativo de un proyecto sobre el medio físico, biológico y humano. Este estudio ubica una actuación productiva en función de una serie factores que incluyen:

1. El tamaño (Número de empleados)
 - a. Un empleado directamente (encargado de la estación).
 - b. Veinte empleados indirectamente (pilotos y supervisores)
2. La superficie que cubre (El área del proyecto en mts cuadrados)
 - a. 20 mt² área de la estación.
 - b. 1,600 mt². Área de maniobras y circulación.
3. El tipo de proceso productivo que se realiza en el proyecto, con el riesgo ambiental.
 - a. Almacenamiento de combustibles. (el riesgo de un derrame se elimina con la fabricación del tanque en un espesor adecuado y el recubrimiento epoxico contra la corrosión.
 - b. Distribución de combustibles. El riesgo con la distribución o el suministro de los combustibles, es el encargado de la estación el responsable de tomar las medidas de prevención para evitar un derrame, dentro de las medidas de seguridad se tiene contemplado colocar extinguidores toneles con arena y chorros con agua.

La Comisión Nacional del Medio Ambiente, establece en este instructivo los términos de referencia generales que deberán contener los estudios de evaluación de impacto ambiental que se hagan para efectos de cumplir con lo indicado en el Artículo 80. de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86, los cuales podrán ampliarse de acuerdo al tipo de proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad o cuando se considere necesario, y previamente al desarrollo del estudio de evaluación de impacto ambiental, los términos de referencia deben ser aprobados por la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

Solicitud presentada a CONAMA. El interesado podrá gestionar directamente ante la Comisión Nacional del Medio Ambiente de la Presidencia de la República la determinación ambiental del proyecto, obra, industria o actividad, presentando una solicitud inicial conteniendo información básica según corresponda, sobre:

a) Datos de la persona individual o jurídica;

- GRUPO FERROSO, S.A.

b) Tipo de proyecto (descripción general);

- Almacenamiento y Distribución de combustibles

c) Localización;

- Carretera CA-9 sur km. 26.24 Amatitlán

d) Procedencia de la materia prima;

-Puerto Quetzal, planta de la ESSO (combustible gasolina y diesel).

e) Producto resultante;

-Gasolina y diesel

f) Mercado del Producto (especialmente en caso de químicos);

-Interno dentro de las instalaciones de la empresa.

g) Origen de la maquinaria (procedencia, nueva o usada);

-Nacional Fabricada en planta.

h) Métodos, sistemas y procedimientos empleados para obtener el producto final proyectado;

-No lleva por ser solo almacenamiento.

i) Tipo, disposición y utilización de desechos y subproductos; plan de contingencia y medidas de seguridad humanas y ambientales;

-No lleva por ser solo almacenamiento.

j) Cualesquiera otros datos necesarios.

En los lineamientos de EIA Centroamérica, también tienen descrito las Áreas Ambientalmente Frágiles definidas dentro del territorio Centroamericano (*Anexo 10 Areas ambientalmente frágiles*), en la cual se pudo indentificar que el proyecto no está en ningún sitio considerado como área ambientalmente frágil. En el documento también se encontró una matriz para identificación de impactos, (*Anexo 11 Matriz para identificación de impactos*) en la que se puede observar que para el manejo de combustibles (manejo de sustancias peligrosas como lo definen) está catalogado como moderado en el acondicionamiento y operación del terreno, y catalogado como bajo en el transporte del material.

Se presenta un listado de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, dentro de estos se puede mencionar los siguientes:

1. Declaratoria de Impacto Ambiental
2. Descripción del Ambiente Legal (Jurídico) institucional y político.
3. Descripción del Ambiente social.
4. Análisis del riesgo ambiental.
5. Plan de Gestión Ambiental.

Dentro de los criterios a tomar en cuenta en el proceso de revisión de los estudios de Impacto Ambiental de un proyecto, obra o actividad:

- I. Identificación de los criterios de revisión, tres puntos clave:
 - a. ¿Cuáles son los aspectos más importantes del proyecto?
 - i. Si existen términos de referencia o guías ambientales: hay que utilizarlos como marco de revisión.
 - ii. Si no hay términos de referencia o guías ambientales.
 - iii. Siempre se pueden utilizar las listas de chequeo de otra institución.
 - b. ¿Se dispone de informes de revisión de otros proyectos similares?
 - i. Qué información fue considerada esencial en estos casos.
 - ii. Qué problemas ocurrieron durante la implementación y operación.
 - iii. Se dispone de resultados de monitoreo.
 - c. ¿Cuáles son los criterios generales que se deberían observar?
 - i. Requerimientos legales.
 - ii. Objetivos y estándares ambientales nacionales y regionales.
 - iii. “state of the art” conocimiento técnico ambiental.
 - iv. Calidad de predicción y evaluación de impactos.
 - v. Evaluación de alternativas.
 - vi. Calidad de medidas correctoras propuestas.
 - vii. Significancia de impactos para la toma de decisiones.
- II. Ejecución de la revisión:

- a. Paso I: listado de todas las deficiencias, con base a los términos de referencia, revisión de proyectos similares y criterios generales de revisión.
 - b. Paso II: Identificación de las deficiencias que son esenciales y tienen una influencia directa en la decisión.
 - c. Paso III: recomendación a la autoridad ambiental sobre cómo y cuando se deben reparar estas deficiencias.
- III. Posibles resultados de la revisión y recomendaciones:
- a. Tiene fallas serias y se debería preparar un suplemento antes de tomar una decisión. El informe de revisión debe indicar sobre qué aspectos y como se debe hacerlo.
 - b. Tiene fallas menores, información adicional puede ser proporcionada después de la toma de decisiones.
 - c. Tiene fallas, que solamente pueden ser solucionadas en la fase de implementación y pueden así ser incorporadas en el programa de monitoreo o traducidos y medidas correctores.
 - d. Es de buena calidad, la decisión puede ser tomada.
- IV. Publicación del informe de revisión. Documento que resume las conclusiones de la revisión y su clasificación, así como la ruta de decisión asumida a partir de estos resultados.

6.1 Medidas de Seguridad

Como requisito el Ministerio de Energía y Minas hace un listado de medidas de seguridad para poder autorizar la licencia de la estación de servicio, adjunto se hace mención de las medidas de seguridad, Dentro de las principales medidas de seguridad podemos mencionar:

Medidas de seguridad ambiental e industrial

Para estacion de servicio

Distancias

- a. Ninguna Estación de Servicio, podrá instalarse a menos de cien (100) metros de establecimientos educativos debidamente autorizados y de fábricas, almacenes o ventas de pólvora, salitre y productos pirotécnicos, a partir de los linderos del área de tanques.
- b. La ubicación y las dimensiones de los tanques, equipo principal y equipo auxiliar, así como la distancia entre cada uno de estos elementos, y la distancia a linderos y edificaciones, se registrarán por las especificaciones de la ASTM, el API, la NFPA, y otras entidades de reconocido prestigio internacional, relacionadas con la seguridad industrial y ambiental en materia de hidrocarburos.

Medidas de Seguridad

- a. Un extintor conteniendo polvo químico seco del tipo ABC, en condiciones aptas, con capacidad de 20 libras, ubicado a una altura comprendida entre 1.2 metros y 1.5 metros, libre de obstáculos, en cada área de: tanques de almacenamiento, sala de ventas, bodega y otras de importancia, y 2 extintores del mismo tipo, por cada 3 bombas de despacho, en las respectivas islas; debiendo revisar la carga de los mismos, cada 3 meses;
- b. Como alternativa al inciso a, un banco móvil de 10 extintores, cada uno con capacidad de 10 libras de polvo químico seco del tipo ABC y en condiciones aptas; debe ubicarse en lugar estratégico, libre de obstáculos y que permita su inmediata maniobra hacia cada área de: sala de ventas, bodega, tanques de almacenamiento, bombas de despacho y otras áreas de importancia; la carga de los extintores debe revisarse cada 3 meses;

- c. Un chorro o toma de agua, como mínimo, por cada isla de bombas de despacho y en otras áreas de importancia;

- d. Un recipiente que contenga bolsas llenas de arena seca de río, que totalicen medio metro cúbico, en cada extremo de las islas de bombas de despacho y en el área de tanques; y,

- e. Rótulos preventivos: PROHIBIDO FUMAR, APAGUE SU MOTOR, y otros relativos a la seguridad de las personas y los bienes, ubicados en lugares visibles, principalmente en áreas de despacho y suministro.

Medidas Ambientales

- a. Los tanques que correspondan a una nueva instalación o a una ampliación deben de ser nuevos, pudiendo estos ser: de doble pared, de metal con recubrimiento de fibra de vidrio, o de metal con pintura de base asfáltica; los cuales deben cumplir con los espesores establecidos en los estándares internacionales, debiendo adjuntar copia de

la factura de compra y certificado de fabricación de los mismos, certificado de funcionalidad, cuando se presente la solicitud de licencia de operación.

b. Los tanques subterráneos de almacenamiento y las tuberías de interconexión de petróleo o productos petroleros metálicos con pintura de base asfáltica, deben contar con un sistema de protección catódica que los proteja de la corrosión u otra reacción química que provoque fugas de los combustibles almacenados.

c. La parte superior de cada tanque estará a la profundidad mínima de un (1) metro respecto al nivel del suelo. Las tuberías de ventilación de los tanques, alcanzarán una altura mínima de un (1) metro sobre el nivel más alto de las construcciones inmediatas a las mismas, y no menos de tres (3) metros de altura respecto al nivel del suelo, evitando su instalación a menos de un (1) metro del lindero de edificaciones habitables.

d. Los tanques subterráneos y tuberías conexas deben someterse a pruebas de funcionalidad de acuerdo a la normativa nacional aplicable y a falta de ésta, a la última edición vigente de la normativa internacional aceptada por la industria petrolera, debiendo efectuarse éstas pruebas por empresa acreditada y autorizada por la Dirección, el Certificado de Funcionalidad tendrá una vigencia de dos años y medio. Todo tanque o tubería que no cumpla con las pruebas de funcionalidad, debe ser puesto fuera de servicio inmediatamente, hasta que demuestre que cumple con las pruebas de funcionalidad.

Las pruebas de funcionalidad deben hacerse en cualquier momento que lo requiera la Dirección.

e. Las estaciones que proporcionan el servicio de engrase y cambio de aceite y los depósitos de petróleo y productos petroleros para el consumo propio, deben poseer tanques o recipientes apropiados para recolectar las grasas y aceites lubricantes usados, para su posterior tratamiento, reciclaje, aprovechamiento o incineración apropiada de los mismos; y,

f. La construcción e instalación de tanques, tuberías y accesorios, debe realizarse de acuerdo a técnicas modernas de seguridad industrial y ambiental que satisfagan especificaciones técnicas, tomándose como referencia la última versión vigente, recomendada y aceptada en la industria petrolera como ANSI, API, ASME, NFPA.

g. Se debe instalar en el área de despacho, almacenamiento y otras de importación rejillas recolectoras que capten las agua de lavado, así como los posibles derrames de combustibles

h. Las instalaciones deben contar con sistemas para la recuperación, disposición y recolección adecuada de derrames de productos petroleros y de aguas servidas.

1. No instalar la estación a menos de 100 mts. de un establecimiento educativo o almacenes de pólvora o productos pirotécnicos.
2. De deberá contar con extintores tipo ABC.
3. Los tanques deberán de ser nuevos con un recubrimiento de fibra de vidrio o una base asfáltica.

7 Estudio Financiero

7.1 Análisis de Costos

El estudio de costos para el proyecto se determinará para saber cuánto es la inversión que se necesita realizar para la elaboración del proyecto, esta inversión se clasificará de la siguiente forma:

- I. Inversión Fija.
- II. Inversión Diferida
- III. Capital de trabajo.

7.1.1 Inversión Fija

Tal y como se describe en el estudio técnico, los costos de inversión para poder realizar el proyecto son los siguientes.

Tabla No.13

Costos de Inversión Fija

| No. | Descripción | Cantidad | Und. | Costo Unitario Promedio | Costo Total Q. |
|--------------------------|-------------------------|----------|------|-------------------------|----------------------|
| 1 | Estructura para techo | 200 | mt2 | 500.00 | 100,000.00 |
| 2 | Obra Civil | 200 | mt2 | 275.00 | 55,000.00 |
| 3 | Tanque de Diesel | 1 | und | 30,200.00 | 30,200.00 |
| 4 | Tanque de Gasolina | 1 | und | 15,500.00 | 15,500.00 |
| 5 | Perforación de agujeros | 2 | und | 1,200.00 | 2,400.00 |
| 6 | Instalaciones | 1 | glb. | 6,500.00 | 6,500.00 |
| 7 | Bomba | 1 | und | 65,000.00 | 65,000.00 |
| 8 | Permisos y papelería | 1 | glb. | 2,500.00 | 2,500.00 |
| Total Costo Fijo: | | | | | Q. 277,100.00 |

Fuente: Departamento de presupuestación

Aceros Arquitectónicos.

7.1.2 Inversion Diferida

En estos gastos se colocará los siguientes.

Tabla No.14 Costos de Inversión Diferida

Inversion Diferida

| No. | Descripción | Costo Total Q. |
|-----|-------------|----------------|
|-----|-------------|----------------|

| | | |
|---|------------------------------|----------|
| 1 | Licencia de construcción | 9,600.00 |
| 2 | Estudio de impacto ambiental | 2,500.00 |
| 3 | Pago de tramitadores | 2,000.00 |
| 4 | Impresión de papelería | 1,500.00 |
| | | |

| | | |
|---------------------|--|------------------|
| Total Costo: | | 15,600.00 |
|---------------------|--|------------------|

7.1.3 Capital de Trabajo

Se trasladará un fondo al Gerente de Transporte y Montaje para que sea el encargado de hacer los pedidos al proveedor de combustible, para determinar el valor se tomará como base el pedido promedio que se hará de combustible cada mes.

Diesel: 3,400 gls. A un costo promedio de Q.36.22, total: Q. 123,148.00

Gasolina: 292 gls. A un costo promedio de Q.34.98, total: Q. 18,190.00

Valor total del fondo Q. 141,338.00.

Se considera que al hacer el pedido de combustible, deberá de haber en inventario el equivalente por lo menos al 15% del producto, para no desabastecer el proceso.

Tabla No.15

CAPITAL DE TRABAJO

| No. | Descripción | Costo Total Q. |
|---------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 | Compra de combustible | 141,338.00 |
| 2 | Insumos | 3,000.00 |
| 3 | Inventario | 21,200.00 |
| | | |
| Total Costo: | | 165,538.00 |

Tabla No.16

RESUMEN DE COSTOS DE INVERSIÓN

| No. | Descripción | Costo Total Q. |
|-----|--------------------|-------------------|
| 1 | Inversión Fija | 277,100.00 |
| 2 | Inversión Diferida | 15,600.00 |
| 3 | Capital de trabajo | 165,538.00 |

| | | |
|---------------------|--|-------------------|
| | | |
| Total Costo: | | 458,238.00 |

7.2 Análisis de ingresos

En la tabla No.17 se presentan los costos promedios de la compra de los combustibles y el ahorro proyectado que tendrá la empresa en el año.

tabla No.17

Ahorro de costos por año

AÑO 2008.

| No. | Descripción | Galones | Costo Unitario Promedio | Costo Total Q. |
|-----|-------------|---------|-------------------------|----------------|
|-----|-------------|---------|-------------------------|----------------|

| | | | | |
|---|------------------------|--------|-------|--------------|
| 1 | Diesel | 40,949 | 35.28 | 1,444,620.12 |
| 2 | Gasolina Súper | 6,226 | 34.07 | 212,137.20 |
| 3 | Gasolina Súper (venta) | 1,000 | 34.07 | 34,070.52 |

| | | | | |
|------------------------------|--|--------------|--|---------------------|
| Totales: (Costos) | | 48176 | | 1,690,827.84 |
| Totales: (proyección) | | | | 1,735,962.88 |
| Ahorro: | | | | 45,135.03 |

AÑO 2009.

| No. | Descripción | Galones | Costo Unitario Promedio | Costo Total Q. |
|-----|-------------|---------|-------------------------|----------------|
|-----|-------------|---------|-------------------------|----------------|

| | | | | |
|---|------------------------|--------|-------|--------------|
| 1 | Diesel | 45,044 | 38.81 | 1,747,990.35 |
| 2 | Gasolina Súper | 6,849 | 37.48 | 256,686.01 |
| 3 | Gasolina Súper (venta) | 1,100 | 37.48 | 41,225.33 |

| | | | | |
|------------------------------|--|--------------|--|---------------------|
| Totales: (Costos) | | 52993 | | 2,045,901.69 |
| Totales: (proyección) | | | | 2,100,515.08 |
| Ahorro: | | | | 54,613.39 |

AÑO 2010.

| No. | Descripción | Galones | Costo Unitario Promedio | Costo Total Q. |
|------------------------------|------------------------|--------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | Diesel | 49,549 | 42.69 | 2,115,068.32 |
| 2 | Gasolina Súper | 7,534 | 41.23 | 310,590.07 |
| 3 | Gasolina Súper (venta) | 1,210 | 41.23 | 49,882.65 |
| Totales: (Costos) | | 58293 | | 2,475,541.04 |
| Totales: (proyección) | | | | 2,541,623.25 |
| Ahorro: | | | | 66,082.20 |

AÑO 2011.

| No. | Descripción | Galones | Costo Unitario Promedio | Costo Total Q. |
|------------------------------|------------------------|--------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | Diesel | 54,503 | 46.96 | 2,559,232.67 |
| 2 | Gasolina Súper | 8,287 | 45.35 | 375,813.99 |
| 3 | Gasolina Súper (venta) | 1,331 | 45.35 | 60,358.00 |
| Totales: (Costos) | | 64122 | | 2,995,404.66 |
| Totales: (proyección) | | | | 3,075,364.13 |
| Ahorro: | | | | 79,959.47 |

AÑO 2012.

| No. | Descripción | Galones | Costo Unitario Promedio | Costo Total Q. |
|-----|-------------|---------|-------------------------|----------------|
|-----|-------------|---------|-------------------------|----------------|

| | | | | |
|------------------------------|------------------------|--------------|-------|---------------------|
| 1 | Diesel | 59,954 | 51.65 | 3,096,671.53 |
| 2 | Gasolina Súper | 9,116 | 49.88 | 454,734.93 |
| 3 | Gasolina Súper (venta) | 1,464 | 49.88 | 73,033.19 |
| Totales: (Costos) | | 70534 | | 3,624,439.64 |
| Totales: (proyección) | | | | 3,721,190.60 |
| Ahorro: | | | | 96,750.96 |

7.3 Recursos Financieros

7.3.1 Financiamiento Bancario

Se considera que la forma de poder realizar el proyecto es haciendo un préstamo bancario, pagadero a 5 años plazo, se negociará con el banco que el interés sea calculado sobre el saldo de la deuda, a una tasa de interés de 14%, con un interés simple calculado sobre el saldo de capital. (*Anexo No.12 Financiamiento Bancario*)

Resumen financiamiento bancario

Tabla No.18

| No. | Descripcion | | Pago a capital | Interes 14% anual | Total de pago mensual |
|-----|-------------|--|----------------|-------------------|-----------------------|
|-----|-------------|--|----------------|-------------------|-----------------------|

| | | | | |
|--------------|-------|------------|------------|------------|
| TOTAL PAGADO | Año 1 | 91,647.60 | 58,274.26 | 149,921.86 |
| TOTAL PAGADO | Año 2 | 91,647.60 | 45,443.23 | 137,090.83 |
| TOTAL PAGADO | Año 3 | 91,647.60 | 32,612.20 | 124,259.80 |
| TOTAL PAGADO | Año 4 | 91,647.60 | 19,781.17 | 111,428.77 |
| TOTAL PAGADO | Año 5 | 91,647.60 | 6,950.14 | 98,597.74 |
| TOTAL PAGADO | | 458,238.00 | 163,061.01 | 621,299.01 |

7.3.2 Financiamiento Bancario cuota Nivelada

Tabla No.19

Tabla de cuota nivelada

$$\text{Cuota anual} = 458,238 \times (0.14 / (1 - (1/1.14)^5))$$

Cuota anual = 105,179.58

| No | Descripción | Couta Anual | Interes 14% anual | Amortización | Saldo |
|--------------|-------------|-------------|-------------------|--------------|--------------|
| | Año 0 | | | | 458,238.00 |
| | Año 1 | 133,477.19 | 64,153.32 | 69,323.87 | 388,914.13 |
| | Año 2 | 133,477.19 | 54,447.98 | 79,029.21 | 309,884.92 |
| | Año 3 | 133,477.19 | 43,383.89 | 90,093.30 | 219,791.62 |
| | Año 4 | 133,477.19 | 30,770.83 | 102,706.36 | 117,085.25 |
| | Año 5 | 133,477.19 | 16,391.94 | 117,085.25 | |
| TOTAL PAGADO | | | 209,147.95 | 458,238.00 | 1,035,675.92 |

Tabla No.20

Comparación del financiamiento

COMPARACION DE FINANCIAMIENTO

$$\text{CUOTA NIVELADA} = \frac{209,147.95}{458,238.00} \quad 0.4564 \quad 45.64\%$$

$$\text{INTERES SIMPLE} = \frac{163,061.01}{458,238.00} \quad 0.3558 \quad 35.58\%$$

7.3.3 Análisis final de financiamiento

Al realizar los cálculos correspondientes a los dos tipos de financiamiento para el proyecto, se observa que la opción del interés simple es la más adecuada para el proyecto, ya que refleja un interés del 35.58% respecto al monto prestado, contra un 45.64% de la cuota nivelada, teniendo una diferencia de 10.06%.

7.4 Flujo de Efectivo

El flujo de efectivo se obtuvo en base a las proyecciones de compra y consumo de los combustibles de cada año, tomando como referencia un incremento del 10% anual para el consumo y un incremento a los combustibles de 75% aproximadamente en los 5 años, (se tomó como referencia el dato del Ministerio de Energía y Minas en su tabla de promedios por año).

En el flujo de efectivo proyectado a 5 años, determinó que con el ahorro en la compra de los combustibles no es suficiente para autofinanciar el proyecto y poder pagar el financiamiento adquirido, por lo que se ha tomado la decisión que el capital deberá salir de los accionistas y tomarlo como una inversión a largo plazo, tal y como se muestra en la *tabla No.20 Flujo de efectivo*.

Tabla No.21 Flujo de efectivo.

FLUJO DE CAJA PROYECTADO

| | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 | TOTALES |
|---------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| Saldo Inicial | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Ingresos | | | | | | |
| Presupuesto de Diesel | 1,483,182.88 | 1,794,651.28 | 2,171,528.05 | 2,627,548.94 | 3,179,334.22 | 11,256,245.36 |
| Presupuesto de Gasolina | 217,800.00 | 263,538.00 | 318,880.98 | 385,845.99 | 466,873.64 | 1,652,938.61 |
| Venta de gasolina | 34,980.00 | 42,325.80 | 51,214.22 | 61,969.20 | 74,982.74 | 265,471.96 |
| Presupuesto de la empresa para gastos | 149,921.86 | 137,090.83 | 124,259.80 | 111,428.77 | 98,597.74 | 621,299.01 |
| Total ingresos | 1,885,884.74 | 2,237,605.91 | 2,665,883.05 | 3,186,792.90 | 3,819,788.34 | 13,795,954.94 |
| Egresos | | | | | | |
| COMPRAS | 1,690,827.84 | 2,045,901.69 | 2,475,541.04 | 2,995,404.66 | 3,624,439.64 | 12,832,114.87 |
| Compra de Diesel | 1,444,620.12 | 1,747,990.35 | 2,115,068.32 | 2,559,232.67 | 3,096,671.53 | 10,963,582.98 |
| Compra de gasolina | 212,137.20 | 256,686.01 | 310,590.07 | 375,813.99 | 454,734.93 | 1,609,962.20 |
| Compra de gasolina/venta | 34,070.52 | 41,225.33 | 49,882.65 | 60,358.00 | 73,033.19 | 258,569.69 |
| Egresos de Administraci | 52,000.00 | 57,200.00 | 62,920.00 | 69,212.00 | 76,133.20 | 317,465.20 |
| Sueldos | 42,000.00 | 46,200.00 | 50,820.00 | 55,902.00 | 61,492.20 | 256,414.20 |
| Electricidad | 6,000.00 | 6,600.00 | 7,260.00 | 7,986.00 | 8,784.60 | 36,630.60 |
| Varios | 4,000.00 | 4,400.00 | 4,840.00 | 5,324.00 | 5,856.40 | 24,420.40 |
| Egresos Financieros | 149,921.86 | 137,090.83 | 124,259.80 | 111,428.77 | 98,597.74 | 621,299.01 |
| Amortizaciones a capita | 91,647.60 | 91,647.60 | 91,647.60 | 91,647.60 | 91,647.60 | 458,238.00 |
| Intereses gasto | 58,274.26 | 45,443.23 | 32,612.20 | 19,781.17 | 6,950.14 | 163,061.01 |
| Total de egresos | 1,892,749.70 | 2,240,192.52 | 2,662,720.84 | 3,176,045.43 | 3,799,170.58 | 13,770,879.08 |
| Saldo al final del año | -6,864.97 | -2,586.61 | 3,162.20 | 10,747.47 | 20,617.76 | 25,075.85 |

7.5 Evaluación Económica

Se tomó como base el flujo de caja proyectado para poder sacar la evaluación económica del proyecto.

7.5.1 Trema

La TREMA se calculó en base a la siguiente fórmula (*Tabla No.21 cálculo de la Trema*), tomando como base una estimación de riesgo del 9% y la tasa de inflación para Guatemala del año 2007 según el Banco de Guatemala.

Los integrantes de la Junta Monetaria (JM) aplicaron el tercer aumento de este año (2007) a la tasa de interés líder (siete días), para mantener bajo control el alza en el costo de la vida (inflación), que a agosto recién pasado ya había rebasado la meta anual de 5 por ciento (+/-1%), para ubicarse en 6.21 por ciento.

La tasa subió en 0.25 puntos porcentuales y se ubica en 5.75 por ciento. Esta tasa es la que paga el Banco de Guatemala (Banguat) a las entidades financieras que invierten su excedente de dinero (liquidez) en Certificados de Depósitos a Plazo, para disminuir las presiones inflacionarias.

Tabla No.22 Cálculo de la Trema

| CÁLCULO DE LA TREMA: | |
|--|-----------|
| Premio Riesgo (Banco de Guatemala) | i = 6% |
| Tasa de Inflación (Banco de Guatemala) | f = 6.21% |
| Trema = $1 + f + (f \times i)$ | |

| | |
|---|--------|
| $= 0.06 + 0.0621 + (0.0621 \times 0.06) = 0.1258$ | |
| TOTAL TREMA | 13.00% |

7.5.2 Valor Actual Neto

Tabla No.23 Cálculo de VAN

| | CALCULO DE VAN | | F.A. | |
|-------------|----------------|-----------|--------|--------------------|
| | INVERSION | FNE | 13.00% | FNEA |
| Año 0: | 458,238.00 | | | 458,238.00 |
| Año 1: | | -6,864.97 | 0.885 | -6,075.19 |
| Año 2: | | -2,586.61 | 0.783 | -2,025.69 |
| Año 3: | | 3,162.20 | 0.693 | 2,191.57 |
| Año 4: | | 10,747.47 | 0.613 | 6,591.62 |
| Año 5: | | 20,617.76 | 0.543 | 11,190.49 |
| VAN= | | | | -446,365.20 |

Fuente: elaboración propia

7.5.3 Análisis Financiero

Por tratarse de un proyecto mejoramiento interno en la Empresa Aceros Arquitectónicos y no tratarse de un proyecto con fines de venta al público en general para la obtención de utilidades, se pudo detectar en el Valor Actual Neto que dio un valor negativo por lo cual se tomó la decisión de no realizar los análisis financieros del proyecto, en cambio a esto se trabajó una comparación de costos entre el ahorro que se tendrá en la compra de los combustibles (*Anexo No.13 Ahorro de costos por año*) y el ahorro general que tendrá la empresa en cada año después de descontar los gastos generales de la operación.

Tabla No.24 Ahorro de Costos en compra de combustibles

| AÑO | AHORRO | |
|-------------|---------------|------------------|
| 2008 | Q. | 45,135.03 |
| 2009 | Q. | 54,613.39 |
| 2010 | Q. | 66,082.20 |
| 2011 | Q. | 79,959.47 |
| 2012 | Q. | 96,750.96 |

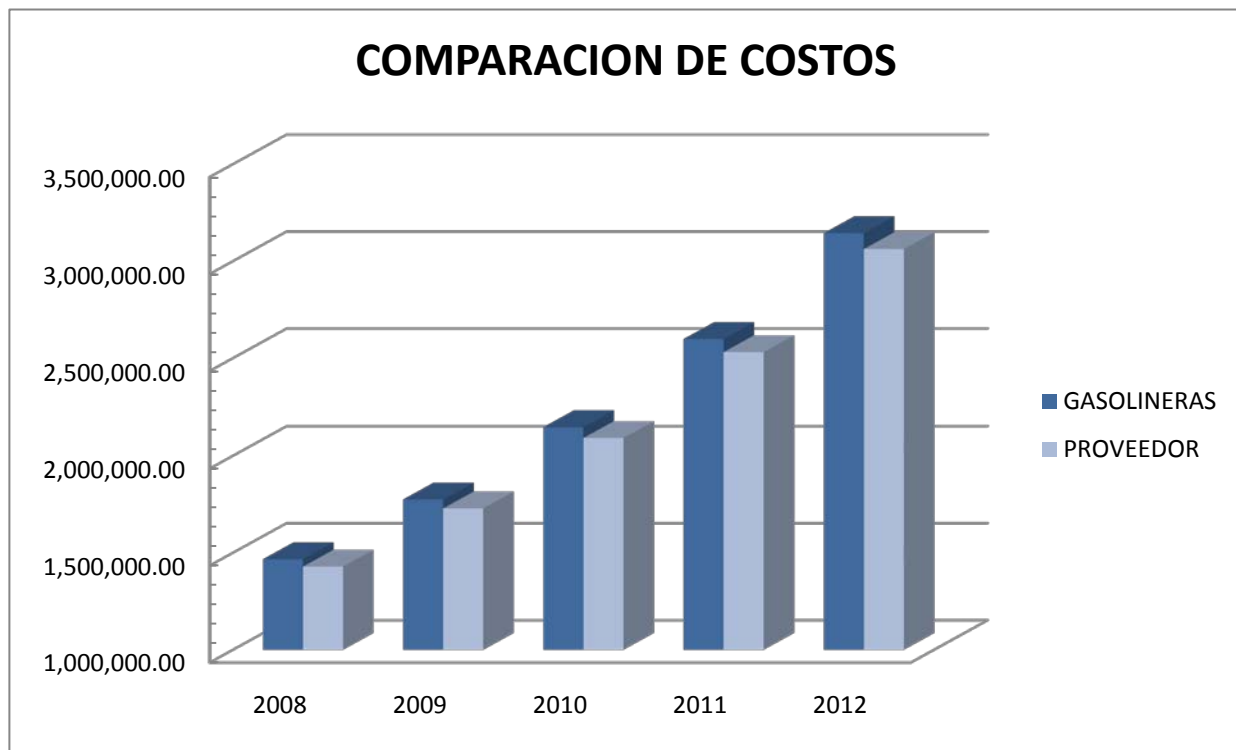
Gráfica No.1

Ahorro de costos en compra de combustibles



Gráfica No.2

Comparación de costos de compra



Gráfica No.3

Ahorro de costos Real de la operación

8. Conclusiones

Ante el creciente incremento en el valor del petróleo y sus derivados se ve imprescindible la automatización y control del suministro de combustibles en la empresa, para poder ser más productivos en su ejecución diaria.

La inversión podrá ser cancelada en los cinco años que se proyectó en el estudio financiero y los trabajos de metal como los tanques y el techo, se podrán programar para su ejecución en planta.

La empresa tiene el terreno suficiente y las condiciones necesarias para cumplir con los requerimientos del ministerio de Energía y Minas y de la Municipalidad de Amatitlán, por lo que el trámite de la licencia y los permisos necesarios no se va a tener ningún problema.

El objetivo principal que es del llevar las estadísticas de consumo por vehículo y por obra, se podrá llevar perfectamente con los vales de combustible y los reportes que pasará el encargado de la estación al gerente de transporte y montaje.

El Gerente de Transporte y Montaje de la empresa tendrá que coordinar una persona más, pero a cambio tendrá el control de lo concerniente a los combustibles de la empresa y se tendrá una mejor relación con los pilotos y el personal de montaje.

9. Recomendaciones

El proyecto se presentará a la gerencia general de la empresa Aceros Arquitectónicos con la recomendación principal de ejecutar el proyecto de acuerdo a la programación de inversión que la empresa tiene definido en la proyección de cada año, con la observación que pueda ejecutarlo lo antes posible, por el constante incremento en los precios de los combustibles y el acero a nivel nacional e internacional, de lo contrario habrá que hacer una reevaluación del monto de inversión que se concluyó en esta investigación.

La decisión final está en manos del gerente general, Sin embargo se tiene la certeza que por el avance que se tendrá en el departamento de transporte y montaje de la

empresa y por menor desgaste que tendrá el gerente de este departamento, el proyecto será aprobado para una ejecución inmediata. Este proyecto es un paso más para cumplir los objetivos de crecimiento de la empresa.

ANEXOS

Anexo No.1 (Comparación de precios promedio actuales)

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS
DIRECCIÓN GENERAL DE HIDROCARBUROS
DEPARTAMENTO DE ANÁLISIS ECONÓMICO



COMPARACIÓN PRECIOS PROMEDIO ACTUALES CON PRECIOS PROMEDIO SEMANA ANTERIOR
ÁREA METROPOLITANA
MODALIDAD: AUTOSERVICIO

FECHA DE INSPECCIÓN: 10 DE MARZO DE 2008

| Producto | Monitoreo Anterior: 3 DE MARZO 2008 | Monitoreo Actual: 10 DE MARZO 2008 | Diferencia |
|-------------|--|---------------------------------------|------------|
| Superior 95 | 28.82 | 29.93 | 1.11 |
| Regular | 28.32 | 29.44 | 1.12 |
| Diesel | 26.65 | 27.79 | 1.14 |

COMPARACIÓN PRECIOS PROMEDIO ACTUALES CON PRECIOS PROMEDIO SEMANA ANTERIOR
ÁREA METROPOLITANA
MODALIDAD: SERVICIO COMPLETO

| Producto | Monitoreo Anterior: 3 DE MARZO 2008 | Monitoreo Actual: 10 DE MARZO 2008 | Diferencia |
|-------------|--|---------------------------------------|------------|
| Superior 95 | 29.11 | 30.13 | 1.02 |
| Regular | 28.61 | 29.65 | 1.04 |
| Diesel | 26.87 | 27.93 | 1.06 |
| Kerosina | 29.40 | 30.00 | 0.60 |

PRECIOS MAS ALTO Y MAS BAJO, POR PRODUCTO
ÁREA METROPOLITANA

| Producto | Servicio Completo | | Autoservicio | |
|-------------|-------------------|-----------|--------------|-----------|
| | Más Altos | Más Bajos | Más Altos | Más Bajos |
| Superior 95 | 30.69 | 28.85 | 31.69 | 28.49 |
| Regular | 30.29 | 28.35 | 31.40 | 27.99 |
| Diesel | 28.54 | 26.99 | 29.80 | 26.59 |
| Kerosina | N/V | N/V | 30.50 | 29.50 |

N/V = NO VENDE

Tipo de cambio del día: 7.67956 Quetzales/\$US Dólar

Total de Estaciones de Servicio Visitadas (abiertas) = 190 (120 Marcas Conocidas y 70 Independientes)

Fuente: Dirección General de Hidrocarburos

Ministerio de Energía y Minas

Anexo 2 (Tabla de precios promedio al consumidor final)

Hoja 1



**PRECIOS PROMEDIO DE COMBUSTIBLES A CONSUMIDOR FINAL
MODALIDAD SERVICIO COMPLETO**

GASOLINA SUPERIOR - 98 OCTANOS

| MES/AÑO | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ENERO | 13.37 | 16.34 | 16.80 | 19.80 | 23.31 | 23.62 | 29.55 |
| FEBRERO | 13.23 | 17.21 | 18.05 | 19.25 | 22.98 | 22.65 | |
| MARZO | 13.63 | 18.30 | 18.68 | 20.46 | 22.85 | 24.00 | |
| ABRIL | 15.18 | 17.42 | 19.16 | 22.70 | 25.36 | 26.35 | |
| MAYO | 15.19 | 16.48 | 19.48 | 23.21 | 27.68 | 28.40 | |
| JUNIO | 15.05 | 15.68 | 19.90 | 22.98 | 27.44 | 29.50 | |
| JULIO | 15.56 | 15.58 | 19.85 | 23.08 | 27.27 | 29.19 | |
| AGOSTO | 16.31 | 16.06 | 19.69 | 23.63 | 28.83 | 28.47 | |
| SEPTIEMBRE | 16.23 | 17.51 | 19.51 | 25.80 | 27.72 | 27.81 | |
| OCTUBRE | 16.62 | 17.20 | 20.14 | 27.83 | 25.43 | 28.12 | |
| NOVIEMBRE | 16.75 | 16.82 | 21.03 | 26.60 | 23.83 | 29.15 | |
| DICIEMBRE | 16.50 | 16.40 | 20.71 | 23.93 | 23.87 | 29.79 | |
| Promedio | 15.30 | 16.75 | 19.42 | 23.27 | 25.55 | 27.25 | 29.55 |

GASOLINA SUPERIOR - 95 OCTANOS

| MES/AÑO | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ENERO | 12.94 | 15.80 | 16.24 | 19.09 | 22.65 | 22.99 | 28.89 |
| FEBRERO | 12.76 | 16.64 | 17.49 | 18.60 | 22.35 | 22.04 | |
| MARZO | 13.04 | 17.79 | 18.11 | 19.76 | 22.16 | 23.13 | |
| ABRIL | 14.60 | 17.01 | 18.48 | 21.94 | 24.48 | 25.53 | |
| MAYO | 14.65 | 15.92 | 18.89 | 22.48 | 26.85 | 27.59 | |
| JUNIO | 14.49 | 15.07 | 19.24 | 22.22 | 26.77 | 28.69 | |
| JULIO | 14.86 | 15.10 | 19.16 | 22.23 | 26.58 | 28.41 | |
| AGOSTO | 15.68 | 15.54 | 19.04 | 22.89 | 28.12 | 27.91 | |
| SEPTIEMBRE | 15.63 | 16.81 | 18.91 | 25.27 | 27.29 | 27.16 | |
| OCTUBRE | 16.00 | 16.60 | 19.48 | 27.22 | 24.73 | 27.34 | |
| NOVIEMBRE | 16.12 | 16.28 | 20.31 | 25.95 | 23.18 | 28.24 | |
| DICIEMBRE | 15.90 | 15.89 | 20.03 | 23.29 | 23.15 | 29.04 | |
| Promedio | 14.72 | 16.20 | 18.78 | 22.58 | 24.86 | 26.50 | 28.89 |

Fuente: Dirección General de Hidrocarburos

Ministerio de Energía y Minas

Anexo 2 (Tabla de precios promedio al consumidor final)

Hoja 2



PRECIOS PROMEDIO DE COMBUSTIBLES A CONSUMIDOR FINAL
MODALIDAD SERVICIO COMPLETO

GASOLINA REGULAR - 87 OCTANOS

| MES/AÑO | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ENERO | 12.57 | 15.37 | 15.80 | 18.52 | 22.15 | 22.48 | 28.28 |
| FEBRERO | 12.36 | 16.19 | 17.08 | 18.07 | 21.87 | 21.52 | |
| MARZO | 12.65 | 17.27 | 17.71 | 19.25 | 21.69 | 22.61 | |
| ABRIL | 14.22 | 16.50 | 18.07 | 21.42 | 23.99 | 25.01 | |
| MAYO | 14.29 | 15.43 | 18.45 | 21.97 | 26.37 | 26.99 | |
| JUNIO | 14.14 | 14.64 | 18.78 | 21.74 | 26.26 | 28.03 | |
| JULIO | 14.52 | 14.58 | 18.70 | 21.73 | 26.07 | 27.77 | |
| AGOSTO | 15.29 | 15.01 | 18.57 | 22.38 | 27.62 | 27.21 | |
| SEPTIEMBRE | 15.21 | 16.32 | 18.42 | 24.74 | 26.77 | 26.21 | |
| OCTUBRE | 15.57 | 16.14 | 19.03 | 26.72 | 24.25 | 26.41 | |
| NOVIEMBRE | 15.69 | 15.80 | 19.82 | 25.47 | 22.71 | 27.30 | |
| DICIEMBRE | 15.46 | 15.45 | 19.54 | 22.80 | 22.64 | 28.25 | |
| Promedio | 14.33 | 15.72 | 18.33 | 22.07 | 24.36 | 25.81 | 28.28 |

COMBUSTIBLE DIESEL - 45 CETANOS

| MES/AÑO | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ENERO | 9.29 | 10.90 | 11.64 | 15.93 | 19.82 | 18.89 | 26.24 |
| FEBRERO | 9.01 | 11.86 | 12.59 | 15.35 | 19.28 | 17.89 | |
| MARZO | 9.10 | 13.13 | 12.92 | 16.25 | 18.71 | 18.94 | |
| ABRIL | 9.74 | 12.63 | 12.54 | 18.01 | 19.63 | 20.48 | |
| MAYO | 9.80 | 11.13 | 12.70 | 18.50 | 20.60 | 21.08 | |
| JUNIO | 9.73 | 9.91 | 12.57 | 17.25 | 20.69 | 21.53 | |
| JULIO | 9.88 | 9.91 | 12.55 | 17.25 | 20.76 | 21.62 | |
| AGOSTO | 10.28 | 10.48 | 12.95 | 17.80 | 21.56 | 21.83 | |
| SEPTIEMBRE | 10.24 | 11.14 | 13.88 | 19.06 | 21.16 | 21.54 | |
| OCTUBRE | 10.56 | 10.82 | 15.81 | 20.50 | 19.91 | 22.86 | |
| NOVIEMBRE | 10.62 | 10.98 | 17.15 | 21.08 | 18.92 | 25.16 | |
| DICIEMBRE | 10.56 | 11.25 | 16.88 | 20.61 | 18.81 | 26.12 | |
| Promedio | 9.90 | 11.18 | 13.68 | 18.13 | 19.99 | 21.49 | 26.24 |

Fuente: Dirección General de Hidrocarburos

Ministerio de Energía y Minas

Anexo No.3 (Estructura porcentual de los precios)



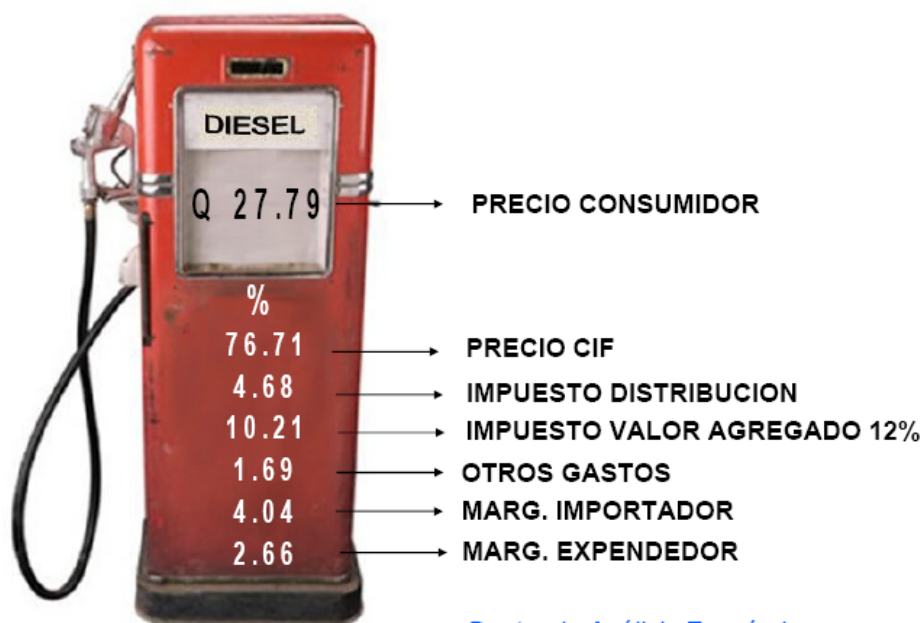
**ESTRUCTURA PORCENTUAL DEL PRECIO DE LA
GASOLINA SUPERIOR**



Depto. de Análisis Económico



ESTRUCTURA PORCENTUAL DEL PRECIO DEL COMBUSTIBLE DIESEL



Fuente: Dirección General de Hidrocarburos

A _____ (combustibles)



Fecha: _____

OBRA No. _____

Nombre: _____

SOLICITUD DE COMBUSTIBLE

| No. | Descripción | Cantidad | und. |
|-----|---------------------|----------|------|
| 1 | Gasolina tipo Super | | gls. |
| 2 | Diesel | | gls. |

Vehículo: _____

Placa:

Nombre de solicitante: _____

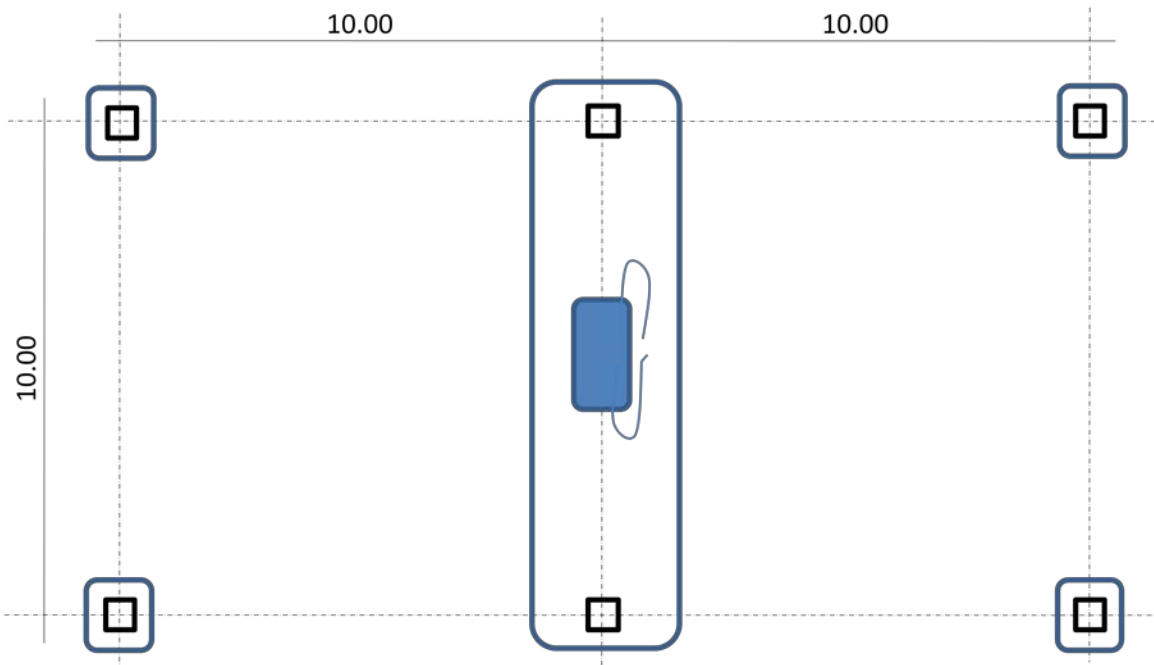
Gerente de transporte y montaje

Encargado

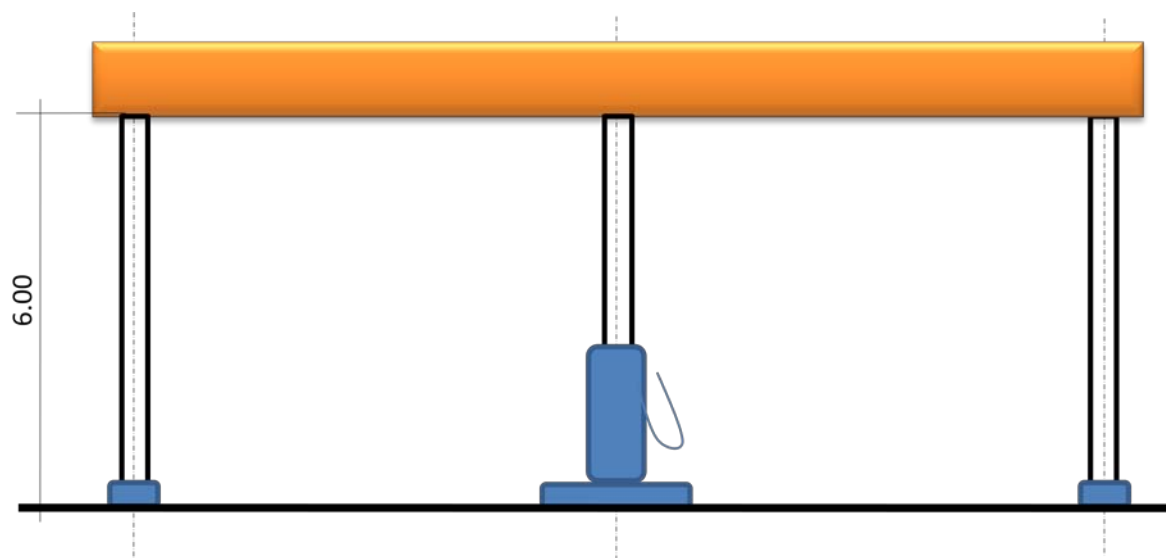
**ACEROS
ARQUITECTONICOS**

**G GRUPO
F FERROSO**

anexo No. 5 (plano de techos).

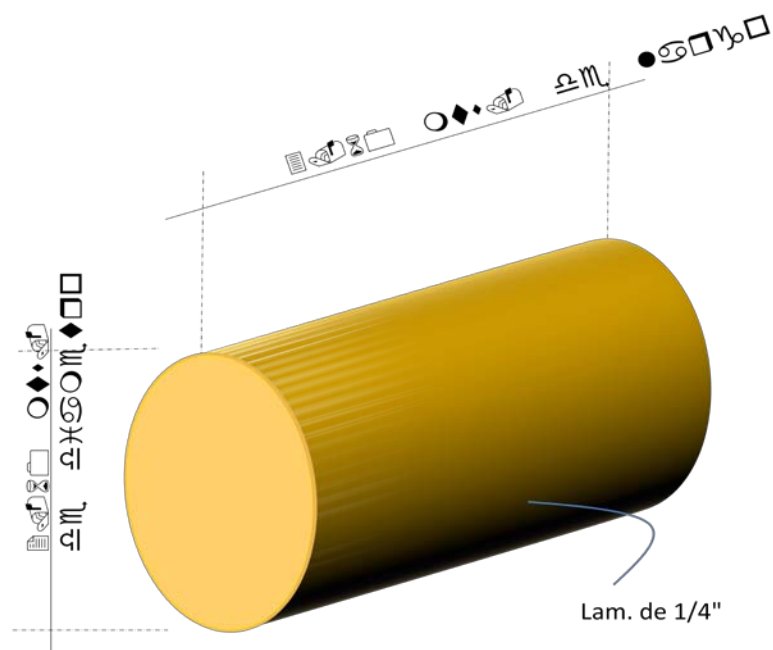


PLANTA DE ESTRUCTURA PARA TECHO.

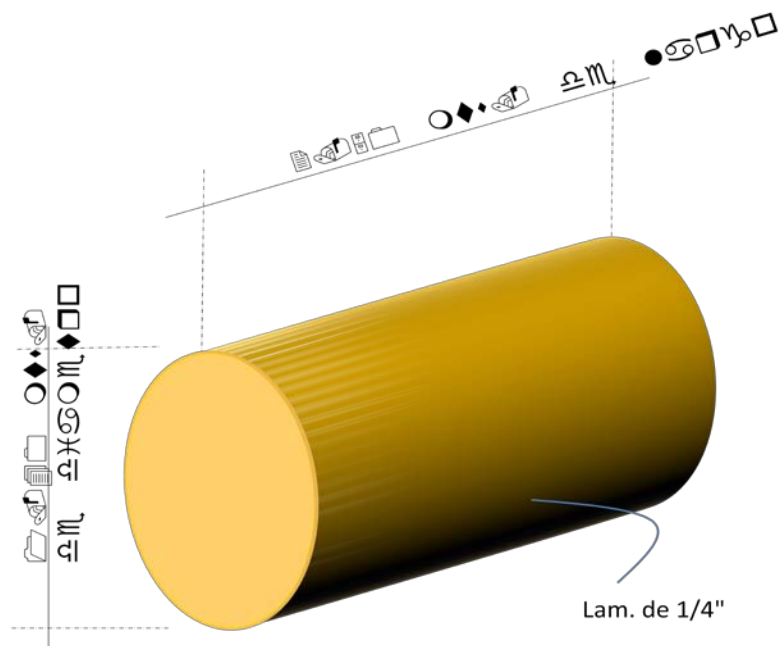


ELEVACION DE ESTRUCTURA PARA TECHO

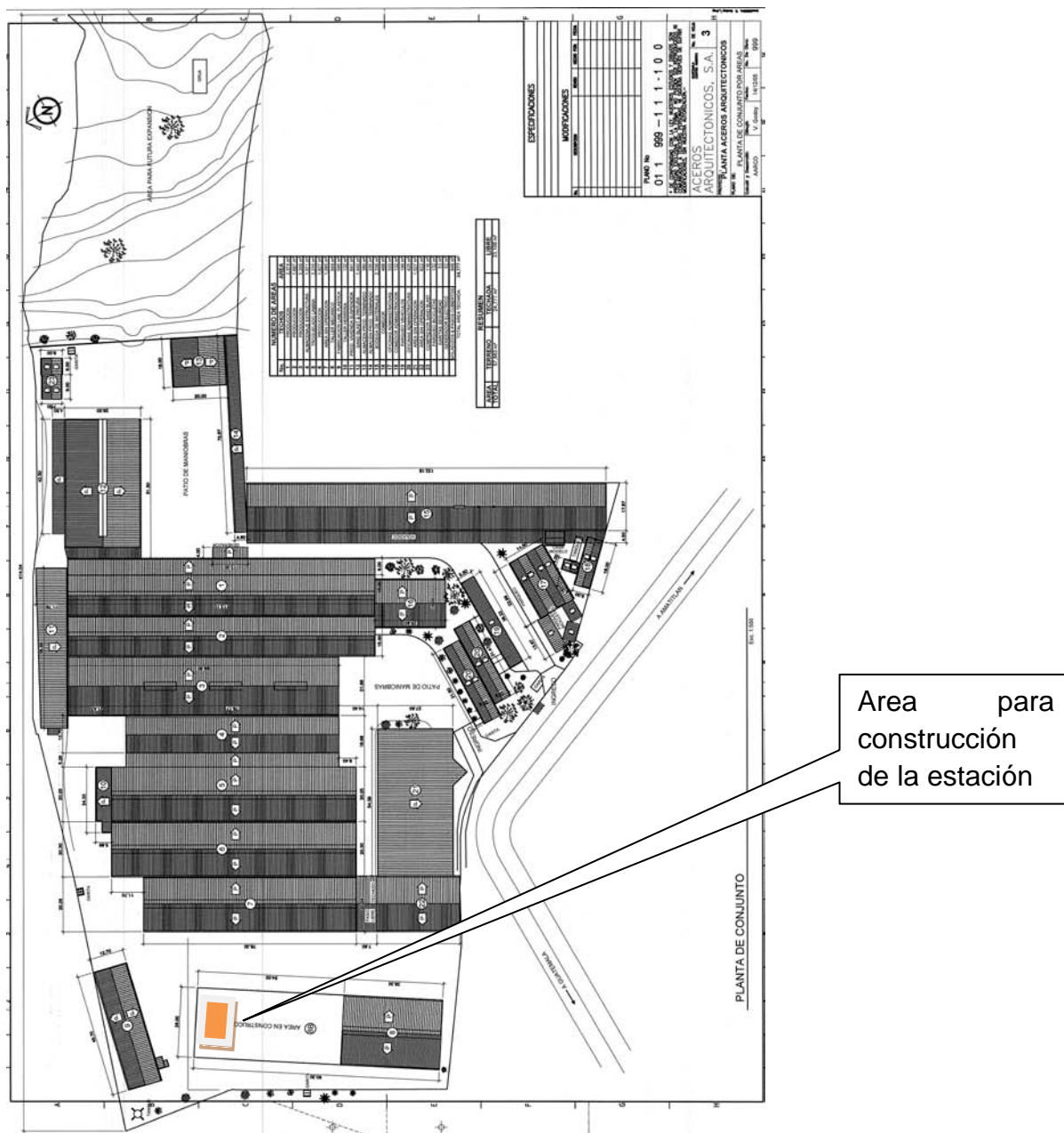
(Anexo 6 tanque de Diesel)



(Anexo 7 tanque de Gasolina)



(anexo No. 8 Planta de ubicación de la empresa).



Fuente: Departamento de Dibujo

Aceros Arquitectónicos.

Anexo 9 (solicitud de licencia para estación de servicio)

FORMULARIO PARA SOLICITUD DE LICENCIA DE ESTACION DE SERVICIO

DIRECCIÓN GENERAL DE HIDROCARBUROS
Diagonal 17, 29-78 Zona 11, Ciudad de Guatemala;
UNIDAD ADMINISTRATIVA DE HIDROCARBUROS
Teléfonos: 2477 0743 al 5, extensión 1310 o 1313

DATOS GENERALES:

1. PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL:

Nombre Razón Social: _____
 Dirección Para Recibir Notificaciones: _____
 Teléfono: _____

2. ESTACION DE SERVICIO

Nombre Comercial: _____
 Dirección: _____
 Municipio: _____ Departamento _____
 Teléfono: _____

Primera Licencia. Renovación de Licencia: Número de Licencia (Si es renovación) _____
 Cambio Razón Social. Modificación Instalaciones. _____

4. SECTOR ECONÓMICO:

Estatal. Privada. Otra.

5. COMBUSTIBLE A UTILIZAR VENTA

| PRODUCTO | NÚMERO DEPÓSITOS | CAPACIDAD TOTAL EN GALONES | NUMERO BOMBAS | NÚMERO MANGUERAS | VENTAS Y/DEPÓSITOS CONSUMO MENSUAL |
|-------------------|------------------|----------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|
| Vpower | | | | | |
| Gasolina Superior | | | | | |
| Gasolina Regular | | | | | |
| Aceite Diesel. | | | | | |
| Kerosina. | | | | | |
| Otros | | | | | |

6. EMPLEO DE LOS COMBUSTIBLES: Productiva. De Servicios.

Especifique la Actividad: _____

7. COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA:

| | | | |
|----------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|
| ESSO CENTRAL AMÉRICA, S.A. | <input type="checkbox"/> | GAS NACIONAL, S.A. | <input type="checkbox"/> |
| TEXACO GUATEMALA, INC. | <input type="checkbox"/> | GAS ZETA, S.A. | <input type="checkbox"/> |
| SHELL GUATEMALA, S.A. | <input type="checkbox"/> | TROPIGAS, S.A. | <input type="checkbox"/> |
| GUATEGAS, S.A. | <input type="checkbox"/> | ALKAWENKER-GASOLINAS QUETZAL | <input type="checkbox"/> |
| GAS METROPOLITANO, S.A. | <input type="checkbox"/> | LIQUISA. | <input type="checkbox"/> |
| | | OTRA. _____ | |

La información anterior es completa y exacta, según nuestro leal saber y entender sujetándonos a las **SANCIONES LEGALES** por cualquier inexactitud de las mismas.

Nombre: _____ Nombre: _____

F. _____
Propietario o Representante Legal

Guatemala _____ de _____ de _____.

Fuente: Dirección General de Hidrocarburos

iles),

ÁREAS AMBIENTALMENTE FRÁGILES

Tabla No. 3
Ejemplo de Áreas Ambientalmente Frágiles (AAF)
que podrían ser definidas dentro de la región Centroamericana

| NÚMERO | TIPO DE ESPACIO GEOGRÁFICO | GRADO DE LIMITANTE Y PATRÓN RESTRICTIVO |
|--------|---|--|
| 1 | Parques Nacionales | Limitación muy alta hasta prohibiva |
| 2 | Reservas Forestales | Limitación alta |
| 3 | Zonas Protectoras | Limitación alta y restrictiva para muchas actuaciones productivas. |
| 4 | Reservas Biológicas | Limitación muy alta |
| 5 | Refugios Nacionales de Vida Silvestre | Limitación alta y restrictiva para muchos tipos de actuaciones productivas. |
| 6 | Humedales | Limitación muy alta hasta prohibiva |
| 7 | Monumentos naturales | Limitación alta y restrictiva para muchas actuaciones productivas. |
| 8 | Cuerpos y cursos de Agua naturales | Limitación alta y restrictiva para muchas actuaciones productivas. |
| 9 | Áreas de protección de cursos de agua naturales y de nacientes | Limitación alta y restrictiva para muchas actuaciones productivas. |
| 10 | Zona marítimo – terrestre | Limitación alta a moderada y restrictiva para algunas actuaciones productivas. |
| 11 | Áreas con cobertura boscosa natural | Limitación alta y restrictiva para muchas actuaciones productivas. |
| 12 | Áreas de recarga y descarga acuífera formalmente definidas | Limitación alta y restrictiva para muchas actuaciones productivas. |
| 13 | Áreas donde existen recursos arqueológicos, arquitectónicos, científicos o culturales considerados patrimonio | Limitación alta a moderada y restrictiva para algunas actuaciones productivas. |
| 14 | Áreas de Reservas Indígenas | Limitación alta a moderada y restrictiva para algunas actuaciones productivas. |
| 15 | Áreas identificadas como de riesgo geológico debido a la ocurrencia histórica de estos fenómenos | Limitación alta a moderada y restrictiva para algunas actuaciones productivas. |
| 16 | Áreas consideradas bajo condición de alto a muy alta susceptibilidad a las amenazas naturales | Limitación alta y restrictiva para muchas actuaciones productivas. |
| 17 | Áreas con pendientes mayores al 30 % | Limitación alta a moderada y restrictiva para algunas actuaciones productivas que impliquen el desarrollo de infraestructura. |
| 18 | Áreas con suelos de alta fertilidad y de alto potencial agrícola formalmente establecidos en mapas | Limitación alta a moderada y restrictiva para algunas actuaciones productivas que impliquen el desarrollo de infraestructura que induzca a la pérdida efectiva de la capacidad agrícola del suelo. |
| 19 | Áreas de alto interés turístico, así definidas y oficializadas por las autoridades respectivas. | Limitación alta a moderada y restrictiva para algunas actuaciones productivas. |
| 20 | Áreas de protección de tomas de agua para abastecimiento de comunidades | Limitación alta a moderada y restrictiva para algunas actuaciones productivas que impliquen el uso de sustancias contaminantes. |
| 21 | Áreas de amortiguamiento de Parques Nacionales que se localicen en el gradiente arriba dentro de la misma cuenca hidrográfica | Limitación alta a moderada y restrictiva para algunas actuaciones productivas que impliquen el uso de sustancias contaminantes. |
| 22 | Áreas definidas como ambientalmente frágiles dentro de los Planes Reguladores o estudios de Planificación Regional que tengan carácter oficial. | Limitación alta a moderada y restrictiva para algunas actuaciones productivas. |

Fuente: Modificado de Astorga, A. (2002)

Fuente: EIA Centroamérica

(Anexo 11 Matriz para identificación de impactos)

MATRIZ SIMPLE PARA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Tabla No. 4

Ejemplo ilustrativo de una Matriz Simple para la identificación de impactos de un pequeño proyecto minero de extracción de agregados minerales en un río

| FACTORES ↓ | COMPONENTES → | OPERACION | | | | |
|---|---------------|--|--|--------------------------------------|---|--|
| | | Acondicionamiento y operación del terreno para el sitio de procesamiento - aptamiento. | Acondicionamiento y operación del sitio de extracción de materiales en el río. | Proceso de extracción de materiales. | Transporte de material mineral y depósito en el sitio de aptamiento previo. | Procesado del material, aptamiento y entrega para uso en construcción. |
| Aire (Calidad del Aire, Sistema Sónico) | | • B | • B | • B | • A | • A |
| Suelo (Uso) | | • B | ○ | ○ | • B | • B |
| Aguas Superficiales (Drenaje pluvial, quebradas) | | • B | • M | • M | • M | • M |
| Aguas Subterráneas (Acuíferos, Nivel Freático) | | • M | • B | • M | • M | • M |
| Flora / Fauna (biotopos, terrestre y acuática) | | • B | • M | • B | • B | • M |
| Potenciación de Amenazas Naturales | | • B | • M | • B | • B | • M |
| Condición Socioecon. - Cultural (comunidades) | | • B | • B | • M | • B | • M |
| Generación de Desechos Sólidos | | • B | ○ | • B | • M | • M |
| Generación de Desechos Líquidos | | • B | ○ | • B | • B | • M |
| Manejo de sustancias peligrosas (combustibles., etc.) | | • M | • B | • A | • B | • A |
| Paisaje | | • B | • M | • M | • B | • M |

Clave: • Impacto Significativo – requiere valoración y establecimiento de medidas
 (Se califica como A = Alto, M = Moderado, B = Bajo)
 ○: Impacto de Baja Significancia o Inexistente

Anexo 12 *Financiamiento Bancario*

| No. | Descripcion | Saldo | Pago a capital | Interes 14% anual | Total de pago mensual |
|-----|-------------|-------|----------------|-------------------|-----------------------|
|-----|-------------|-------|----------------|-------------------|-----------------------|

AÑO 1

| | | | | | |
|--------------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|
| 1 | Mes No.1 | 458,238.00 | 7,637.30 | 5,346.26 | 12,983.56 |
| 2 | Mes No.2 | 450,600.70 | 7,637.30 | 5,257.16 | 12,894.46 |
| 3 | Mes No.3 | 442,963.40 | 7,637.30 | 5,168.05 | 12,805.35 |
| 4 | Mes No.4 | 435,326.10 | 7,637.30 | 5,078.95 | 12,716.25 |
| 5 | Mes No.5 | 427,688.80 | 7,637.30 | 4,989.85 | 12,627.15 |
| 6 | Mes No.6 | 420,051.50 | 7,637.30 | 4,900.74 | 12,538.04 |
| 7 | Mes No.7 | 412,414.20 | 7,637.30 | 4,811.64 | 12,448.94 |
| 8 | Mes No.8 | 404,776.90 | 7,637.30 | 4,722.53 | 12,359.83 |
| 9 | Mes No.9 | 397,139.60 | 7,637.30 | 4,633.43 | 12,270.73 |
| 10 | Mes No.10 | 389,502.30 | 7,637.30 | 4,544.32 | 12,181.62 |
| 11 | Mes No.11 | 381,865.00 | 7,637.30 | 4,455.22 | 12,092.52 |
| 12 | Mes No.12 | 374,227.70 | 7,637.30 | 4,366.11 | 12,003.41 |
| TOTAL PAGADO | | | 91,647.60 | 58,274.26 | 149,921.86 |

AÑO 2

| | | | | | |
|--------------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|
| 1 | Mes No.1 | 366,590.40 | 7,637.30 | 4,277.01 | 11,914.31 |
| 2 | Mes No.2 | 358,953.10 | 7,637.30 | 4,187.91 | 11,825.21 |
| 3 | Mes No.3 | 351,315.80 | 7,637.30 | 4,098.80 | 11,736.10 |
| 4 | Mes No.4 | 343,678.50 | 7,637.30 | 4,009.70 | 11,647.00 |
| 5 | Mes No.5 | 336,041.20 | 7,637.30 | 3,920.59 | 11,557.89 |
| 6 | Mes No.6 | 328,403.90 | 7,637.30 | 3,831.49 | 11,468.79 |
| 7 | Mes No.7 | 320,766.60 | 7,637.30 | 3,742.38 | 11,379.68 |
| 8 | Mes No.8 | 313,129.30 | 7,637.30 | 3,653.28 | 11,290.58 |
| 9 | Mes No.9 | 305,492.00 | 7,637.30 | 3,564.18 | 11,201.48 |
| 10 | Mes No.10 | 297,854.70 | 7,637.30 | 3,475.07 | 11,112.37 |
| 11 | Mes No.11 | 290,217.40 | 7,637.30 | 3,385.97 | 11,023.27 |
| 12 | Mes No.12 | 282,580.10 | 7,637.30 | 3,296.86 | 10,934.16 |
| TOTAL PAGADO | | | 91,647.60 | 45,443.23 | 137,090.83 |

AÑO 3

| | | | | | |
|---|----------|------------|----------|----------|-----------|
| 1 | Mes No.1 | 274,942.80 | 7,637.30 | 3,207.76 | 10,845.06 |
| 2 | Mes No.2 | 267,305.50 | 7,637.30 | 3,118.65 | 10,755.95 |
| 3 | Mes No.3 | 259,668.20 | 7,637.30 | 3,029.55 | 10,666.85 |
| 4 | Mes No.4 | 252,030.90 | 7,637.30 | 2,940.44 | 10,577.74 |

| | | | | | |
|----|-----------|------------|----------|----------|-----------|
| 5 | Mes No.5 | 244,393.60 | 7,637.30 | 2,851.34 | 10,488.64 |
| 6 | Mes No.6 | 236,756.30 | 7,637.30 | 2,762.24 | 10,399.54 |
| 7 | Mes No.7 | 229,119.00 | 7,637.30 | 2,673.13 | 10,310.43 |
| 8 | Mes No.8 | 221,481.70 | 7,637.30 | 2,584.03 | 10,221.33 |
| 9 | Mes No.9 | 213,844.40 | 7,637.30 | 2,494.92 | 10,132.22 |
| 10 | Mes No.10 | 206,207.10 | 7,637.30 | 2,405.82 | 10,043.12 |
| 11 | Mes No.11 | 198,569.80 | 7,637.30 | 2,316.71 | 9,954.01 |
| 12 | Mes No.12 | 190,932.50 | 7,637.30 | 2,227.61 | 9,864.91 |

| | | | | | |
|--------------|--|--|-----------|-----------|------------|
| TOTAL PAGADO | | | 91,647.60 | 32,612.20 | 124,259.80 |
|--------------|--|--|-----------|-----------|------------|

AÑO 4

| | | | | | |
|----|-----------|------------|----------|----------|----------|
| 1 | Mes No.1 | 183,295.20 | 7,637.30 | 2,138.51 | 9,775.81 |
| 2 | Mes No.2 | 175,657.90 | 7,637.30 | 2,049.40 | 9,686.70 |
| 3 | Mes No.3 | 168,020.60 | 7,637.30 | 1,960.30 | 9,597.60 |
| 4 | Mes No.4 | 160,383.30 | 7,637.30 | 1,871.19 | 9,508.49 |
| 5 | Mes No.5 | 152,746.00 | 7,637.30 | 1,782.09 | 9,419.39 |
| 6 | Mes No.6 | 145,108.70 | 7,637.30 | 1,692.98 | 9,330.28 |
| 7 | Mes No.7 | 137,471.40 | 7,637.30 | 1,603.88 | 9,241.18 |
| 8 | Mes No.8 | 129,834.10 | 7,637.30 | 1,514.77 | 9,152.07 |
| 9 | Mes No.9 | 122,196.80 | 7,637.30 | 1,425.67 | 9,062.97 |
| 10 | Mes No.10 | 114,559.50 | 7,637.30 | 1,336.57 | 8,973.87 |
| 11 | Mes No.11 | 106,922.20 | 7,637.30 | 1,247.46 | 8,884.76 |
| 12 | Mes No.12 | 99,284.90 | 7,637.30 | 1,158.36 | 8,795.66 |

| | | | |
|--------------|-----------|-----------|------------|
| TOTAL PAGADO | 91,647.60 | 19,781.17 | 111,428.77 |
|--------------|-----------|-----------|------------|

AÑO 5

| | | | | | |
|----|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| 1 | Mes No.1 | 91,647.60 | 7,637.30 | 1,069.25 | 8,706.55 |
| 2 | Mes No.2 | 84,010.30 | 7,637.30 | 980.15 | 8,617.45 |
| 3 | Mes No.3 | 76,373.00 | 7,637.30 | 891.04 | 8,528.34 |
| 4 | Mes No.4 | 68,735.70 | 7,637.30 | 801.94 | 8,439.24 |
| 5 | Mes No.5 | 61,098.40 | 7,637.30 | 712.84 | 8,350.14 |
| 6 | Mes No.6 | 53,461.10 | 7,637.30 | 623.73 | 8,261.03 |
| 7 | Mes No.7 | 45,823.80 | 7,637.30 | 534.63 | 8,171.93 |
| 8 | Mes No.8 | 38,186.50 | 7,637.30 | 445.52 | 8,082.82 |
| 9 | Mes No.9 | 30,549.20 | 7,637.30 | 356.42 | 7,993.72 |
| 10 | Mes No.10 | 22,911.90 | 7,637.30 | 267.31 | 7,904.61 |
| 11 | Mes No.11 | 15,274.60 | 7,637.30 | 178.21 | 7,815.51 |
| 12 | Mes No.12 | 7,637.30 | 7,637.30 | 89.10 | 7,726.40 |

| | | | |
|--------------|-----------|----------|-----------|
| TOTAL PAGADO | 91,647.60 | 6,950.14 | 98,597.74 |
|--------------|-----------|----------|-----------|

Anexo No.13 Ahorro de costos por año

| AÑO 2008. | | | CONSUMO DEL AÑO | | COSTOS POR AÑO | |
|-----------|------------------------|-------|-------------------------|----------------|-------------------------|----------------|
| No. | Descripción | gls | Valor Unitario Promedio | Gasto Total Q. | Costo Unitario Promedio | Costo Total Q. |
| 1 | Diesel | 40949 | 36.22 | 1,483,182.88 | 35.28 | 1,444,620.12 |
| 2 | Gasolina Súper | 6226 | 34.98 | 217,800.00 | 34.07 | 212,137.20 |
| 3 | Gasolina Súper (venta) | 1000 | 34.98 | 34,980.00 | 34.07 | 34,070.52 |
| Totales: | | 48176 | Q. | 1,735,962.88 | Q. | 1,690,827.84 |

| | | |
|---------|----|-----------|
| Ahorro: | Q. | 45,135.03 |
|---------|----|-----------|

| AÑO 2009. | | | CONSUMO DEL AÑO | | COSTOS POR AÑO | |
|-----------|------------------------|-------|-------------------------|----------------|-------------------------|----------------|
| No. | Descripción | gls | Valor Unitario Promedio | Gasto Total Q. | Costo Unitario Promedio | Costo Total Q. |
| 1 | Diesel | 45044 | 39.84 | 1,794,651.28 | 38.81 | 1,747,990.35 |
| 2 | Gasolina Súper | 6849 | 38.48 | 263,538.00 | 37.48 | 256,686.01 |
| 3 | Gasolina Súper (venta) | 1100 | 38.48 | 42,325.80 | 37.48 | 41,225.33 |
| Totales: | | 52993 | Q. | 2,100,515.08 | Q. | 2,045,901.69 |

| | | |
|---------|----|-----------|
| Ahorro: | Q. | 54,613.39 |
|---------|----|-----------|

| AÑO 2010. | | | CONSUMO DEL AÑO | | COSTOS POR AÑO | |
|-----------|------------------------|-------|-------------------------|----------------|-------------------------|----------------|
| No. | Descripción | gls | Valor Unitario Promedio | Gasto Total Q. | Costo Unitario Promedio | Costo Total Q. |
| 1 | Diesel | 49549 | 43.83 | 2,171,528.05 | 42.69 | 2,115,068.32 |
| 2 | Gasolina Súper | 7534 | 42.33 | 318,880.98 | 41.23 | 310,590.07 |
| 3 | Gasolina Súper (venta) | 1210 | 42.33 | 51,214.22 | 41.23 | 49,882.65 |
| Totales: | | 58293 | Q. | 2,541,623.25 | Q. | 2,475,541.04 |

| | | |
|---------|----|-----------|
| Ahorro: | Q. | 66,082.20 |
|---------|----|-----------|

| AÑO 2011. | | | CONSUMO DEL AÑO | | COSTOS POR AÑO | |
|-----------|-------------|-----|-------------------------|----------------|-------------------------|----------------|
| No. | Descripción | gls | Valor Unitario Promedio | Gasto Total Q. | Costo Unitario Promedio | Costo Total Q. |

| | | | | | | |
|----------|---------------------------|-------|-------|--------------|-------|--------------|
| 1 | Diesel | 54503 | 48.21 | 2,627,548.94 | 46.96 | 2,559,232.67 |
| 2 | Gasolina Súper | 8287 | 46.56 | 385,845.99 | 45.35 | 375,813.99 |
| 3 | Gasolina Súper (venta) | 1331 | 46.56 | 61,969.20 | 45.35 | 60,358.00 |
| Totales: | | 64122 | Q. | 3,075,364.13 | Q. | 2,995,404.66 |

| | | |
|---------|----|-----------|
| Ahorro: | Q. | 79,959.47 |
|---------|----|-----------|

| AÑO 2012. | | | CONSUMO DEL AÑO | | COSTOS POR AÑO | |
|-----------|---------------------------|-------|-------------------------|----------------|-------------------------|----------------|
| No. | Descripción | gls | Valor Unitario Promedio | Gasto Total Q. | Costo Unitario Promedio | Costo Total Q. |
| 1 | Diesel | 59954 | 53.03 | 3,179,334.22 | 51.65 | 3,096,671.53 |
| 2 | Gasolina Súper | 9116 | 51.21 | 466,873.64 | 49.88 | 454,734.93 |
| 3 | Gasolina Súper (venta) | 1464 | 51.21 | 74,982.74 | 49.88 | 73,033.19 |
| Totales: | | 70534 | Q. | 3,721,190.60 | Q. | 3,624,439.64 |

| | | |
|---------|----|-----------|
| Ahorro: | Q. | 96,750.96 |
|---------|----|-----------|