



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**EVALUACIÓN DE PROYECTO DEL
VEHÍCULO ELÉCTRICO DE REPARTO**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

(AREA PRODUCCIÓN)

P R E S E N T A

OSCAR HERNÁNDEZ GÓMEZ

DIRECTOR DE TESIS: M.I. ANTONIO ZEPEDA SÁNCHEZ



MÉXICO, D.F.

DICIEMBRE 2005

m.0602389



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Oscair Hernández Gómez

FECHA: 1-Dic-2005

FIRMA: [Firma]

DEDICATORIA

Hace tiempo he tenido muy presente este momento y hoy que tengo la oportunidad de estar aquí no puedo mas que agradecer a mi familia, a mis profesores, amigos a la institución a la cual pertenezco y de la que me siento muy orgulloso, por que después de pensarlo mucho tiempo me he dado cuenta que es fácil decir yo estuve en la universidad, pero lo difícil es decir soy egresado de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Le agradezco a mis hermanos, Juan Manuel, Víctor, Sergio, además de mi sobrina Joselline que de una u otra forma han sido parte de lo que hoy esta terminando para dar comienzo a otra etapa de mi vida .

Le agradezco a una mujer que me ha soportado tantas cosas y ha compartido otras tantas, si a ti Andy

Le agradezco a mis amigos y compañeros tanto dentro como fuera de la escuela es una lista muy larga por ello no los menciono ya que no quisiera que se olvidara alguien.

Dentro de estancia en la Facultad de Ingeniería aprendí pude recabar algunas pepitas de oro las cuales quiero compartir :

- Solo di lo que los demás quieren escuchar.
- No se estudia para un examen se estudia para la vida.
- Aprende a dar prioridad a las cosas.
- Dedícale mas tiempo a tus pendientes.

Solo me resta decir **GRACIAS** a dos personas, si alas dos personas mas importantes en todo lo que tengo y lo que soy, a mi papá el **Sr. José Concepción Hernández López** y mi mamá la **Sra. Berta Gómez Galicia..**

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	Pag.
1.- Introducción	1
2.- Planteamiento del problema	8
3.- Objetivos	8
4.- Hipótesis	8
CAPÍTULO I : Estructura de la evaluación de proyectos	
1.1.- Estudio de mercado	13
1.2.- Estudio técnico	15
1.3.- Estructura organizacional	16
1.4.- Estudio financiero	17
1.5.- Evaluación financiera	18
CAPÍTULO II : Panorama de los vehículos eléctricos de reparto	
2.1.- Tendencia de la industria de vehículos eléctricos en el mundo	19
2.2.- Tendencia nacional de la industria de vehículos eléctricos	24
CAPÍTULO III : Estudio de mercado	
3.1.- Definición del producto	27
3.2.- Análisis de la demanda	30
3.2.1.- Distribución geográfica del mercado de consumo	
3.2.2.- Comportamiento de la demanda	
3.3.- Comportamiento de la demanda	39
3.4.- Análisis de la oferta	41
3.5.- Análisis de precios	43
3.6.- Canales de comercialización y distribución del producto	43
3.7.- Conclusión del estudio de mercado	45

CAPÍTULO IV : Estudio técnico

4.1.- Ingeniería del proyecto	46
4.1.1.- Análisis de proceso de producción	48
4.1.2.- Análisis de suministros e insumos	51
4.1.3.- Maquinaria y equipo	52
4.2.- Tamaño de la planta	55
4.3.- Distribución de la planta	56

CAPÍTULO V : Estructura organizacional

5.1.- Funciones de la empresa	62
5.2.- Definición de las áreas (organigrama) personal que constituye la empresa	63
5.3.- Procedimiento de contratación de personal	64
5.4.- Marco normativo laboral	66

CAPÍTULO VI : Estudio financiero

6.1.- Determinar costos	75
6.1.1.- Costos de producción	75
6.1.2.- Costos de administración	80
6.1.3.- Costos de comercialización	80
6.1.4.- Costos financieros	81
6.2.- Inversión inicial : fija y diferida	81
6.3.- Capital de trabajo	86
6.4.- Costo de capital o tasa mínima aceptable de rendimiento	87
6.5.- Financiamiento.	87
6.6.- Punto de equilibrio	89
6.7.- Balance General	91

CAPÍTULO VII: Evaluación financiera

7.1.- Métodos de análisis que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo	94
7.1.1.- Valor presente neto (V.P.N).	94
7.1.2.- Tasa interna de rendimiento (T.I.R.)	95
7.2.- Métodos de análisis que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo (Razones financieras)	95
7.2.1.- Razón circulante	96
7.2.2.- Prueba del ácido	96
7.2.3.- Tasas de deuda	96
7.2.4.- Numero de veces que se gana el interés	96
 Conclusiones y comentarios de la evaluación del proyecto Vehículo Eléctrico de Reparto (V.E.R.)	 99
 Anexo	
A.- Curso grama analítico de procesos de producción	107
B.- Planos estructurales	
 Apéndice	 139
 Bibliografía	 141

INTRODUCCIÓN

El transporte o desplazamiento de un lugar a otro tanto de personas como de artículos se ha convertido en una necesidad diaria, a través de la historia se han tenido diferentes medios de transporte entre ellos los animales de carga como el caballo, los bueyes, los burros, entre otros; sin embargo siempre se a tratado de buscar los medios de transporte mas rápidos y cómodos independientemente del ambiente en el que se quiera desplazar (terrestre, marítimo, aéreo); los automotores son uno de los medios de transporte terrestre mas usados por su eficiencia y comodidad, pero además de ser cómodos y eficientes también son una fuente importante de contaminantes al aire que respiramos, como todos sabemos en la actualidad la contaminación del aire constituye uno de los problemas más importantes que el ser humano tiene que enfrentar. Para resolver este problema desde su raíz es necesario buscar medios alternativos de propulsión que nos permitan cubrir nuestras necesidades de transporte sin que produzcan emisiones contaminantes.

A nivel mundial se han desarrollado muchas investigaciones al respecto y se ha propuesto una amplia variedad de fuentes de energía para su movimiento: solar, eléctrica, eólica, humana, de combustión de hidrógeno e híbridos principalmente. La experimentación ha demostrado que, al menos hoy en día, las dos opciones de mecanismos motores más viables desde el punto de vista de la eficiencia y la competitividad relativa con los vehículos convencionales son los basados en la combustión de hidrógeno y los que emplean como fuente directa de energía a la electricidad.

Sin embargo, en cuanto a la tecnología y la seguridad, el empleo del hidrógeno aún presenta importantes inconvenientes puesto que sólo puede ser almacenado convenientemente en la forma de gas comprimido. En otras palabras, debe ser mantenido a presiones muy elevadas y a temperaturas muy bajas (inferiores a los -200°C). Además, ocupa un volumen aproximadamente tres veces mayor que el de la gasolina para una misma cantidad de energía y

es altamente explosivo. Por su parte, el uso de la energía eléctrica en los medios de transporte, aunque cumple con el objetivo de que los vehículos no emitan directamente gases contaminantes a la atmósfera no erradica por sí mismo el problema de la contaminación ambiental, puesto que un número importante de las plantas que la generan, logran su cometido transformando la energía química en eléctrica a través de la combustión. A pesar de ello, resulta más sencillo y eficaz controlar el problema si este se encuentra concentrado solamente en algunos lugares fijos, en vez de distribuirse en millones de "contaminadores" móviles.

Lo anterior permite concluir que una de las mejores opciones para comenzar a solucionar el problema de la contaminación sin llegar a ser la mejor, de acuerdo con la tecnología con la que se cuenta en la actualidad, es la del empleo de la energía eléctrica. Por tal motivo, es precisamente esta, la opción que más ha avanzado en materia de investigación y desarrollo tecnológico a nivel internacional. Cada vez más se puede observar en diversos lugares del mundo la experimentación sobre vehículos eléctricos prototipo e incluso el uso normal de medios de transporte y de reparto que utilizan a la electricidad como fuente de energía, actualmente China es uno de esos lugares; además en el Primer Cuadro de la Ciudad de México se encuentran en circulación pequeños vehículos eléctricos de baterías, de las marcas Murrell (fig. i.1) y Taylor Dunn (fig. i.2), utilizados para el reparto de mercancía, los cuales son una adaptación de vehículos de golf. Dichos vehículos, representan un importante paso para la introducción del transporte eléctrico en los sistemas de distribución de los productos de las empresas. Sin embargo, este medio de transporte no fue diseñado para rodar por las calles con las superficies irregulares que estas presentan. El Centro de Diseño y Manufactura (CDM) de la Facultad de Ingeniería de la UNAM realizó un estudio del Vehículo Eléctrico (VE) modelo IMSA-B2-48 de la empresa Murrell en 1997, el cual arroja como resultado mejoras sustanciales en el comportamiento del VE pero, como conclusión del estudio, se hace notar la necesidad de diseñar totalmente, un vehículo que cumpla con las especificaciones de trabajo. Se requiere construir un vehículo eléctrico de carga que cubra la necesidad del reparto de mercancías en las

zonas urbanas de nuestro país diseñado, desde su comienzo para operar ante tales circunstancias. En nuestro país se están haciendo estudios al respecto y se han presentado, además de los ya mencionados, dos vehículos prototipo, uno de la empresa Eurocar (fig. i.3) y el otro de la Universidad Autónoma Metropolitana (fig. i.4).



Fig. i.1 Vehículo Eléctrico de la empresa Murrell.



Fig. i.2 Vehículo Eléctrico de la empresa Taylor Dunn



Fig. i.3 Vehículo Eléctrico prototipo de la empresa Eurocar.

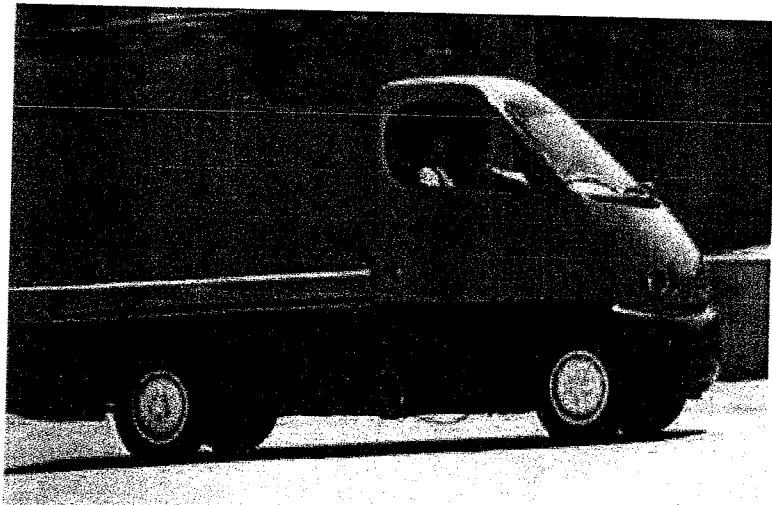


Fig. i.4 Vehículo Eléctrico prototipo de la UAM.

El Centro de Diseño y Manufactura (CDM) de la Facultad de Ingeniería y el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México han trabajado en forma conjunta para resolver este problema con el proyecto denominado: "Diseño y Fabricación de un Vehículo Eléctrico de Carga". La presente tesis dedica su contenido a la evaluación de este proyecto llamado Vehículo Eléctrico de Reparto "V.E.R."(fig. i.5).



Fig. 1.5 Vehículo Eléctrico De Reparto de la UNAM.

La construcción de prototipos, a través de la historia de la industria automotriz, ha sido y sigue siendo un factor de suma importancia aunque en este momento el área eléctrica no sea una de las más importantes dentro de esta industria, ya que siempre se han presentado variaciones entre el comportamiento real del vehículo y el obtenido a partir del análisis teórico, aún siendo éste el más minucioso posible. Resulta necesario someter al prototipo a diversas pruebas, a largos periodos de conducción en condiciones extremas e incluso a coaliciones para obtener información más precisa sobre su comportamiento y sobre sus zonas de falla, con el objeto de retroalimentar el diseño en forma iterativa hasta lograr un alto grado de satisfacción en los resultados de todos y cada uno de sus elementos. Solo en este punto podría adecuarse el diseño para una producción a gran escala.

Este trabajo de investigación está formado por siete capítulos. El primero muestra el marco teórico referente a la evaluación de proyectos, la cual se compone de diferentes aspectos muy importantes, diferentes entre sí, pero que

relacionados nos ayudan a obtener decisiones importantes acerca del proyecto que se esta evaluando. Las partes que componen esta evaluación de proyectos son: el estudio de mercado, en donde se busca comprobar si realmente nuestro mercado potencial cuenta con una necesidad que nosotros podemos cubrir con nuestro producto bajo las condiciones que el mercado presenta; el estudio técnico, en el cual se desarrolla una ingeniería de producto, tamaño y distribución adecuado de la planta, dentro del desarrollo del producto se tiene el proceso de producción, la maquinaria y equipo, entre otras cosas; por ultimo el estudio financiero en el cual se define la inversión inicial, el tiempo de recuperación de esta y su ganancia esperada, todo esto en base en herramientas financieras, las cuales no están exentas de una falla en la proyección realizada .

En el segundo capítulo se presentan un marco teórico acerca de los vehículos eléctricos y tendencias de estos tanto a nivel mundial como a nivel nacional, en especial los vehículos de carga .

En el tercer capítulo se presente un estudio de mercado en el cual se analiza la oferta, la demanda, el precio, la competencia que se tiene, la ubicación geográfica de nuestro mercado; lo cual nos da la pauta para seguir con nuestro proyecto o dejarlo hasta ese punto .

En el cuarto capítulo se desarrolla un estudio técnico en el cual se desarrolla la ingeniería del producto, así como el análisis de suministro de insumos, maquinaria y equipo, además del tamaño adecuado, localización y distribución de la planta .

En el quinto capítulo se presenta una estructura organizacional de la empresa la cual esta enfocada quizá a la parte mas importante de la empresa que es la gente, ya que se puede tener el mejor proyecto de inversión pero si no se cuenta con los medios y recursos para el buen desarrollo del trabajo nuestro proyecto puede fracasar .

En el sexto capítulo se desarrolla el estudio financiero en el cual se determinan los costos de producción la inversión inicial, se determina el punto de equilibrio para obtener un estado de resultados y un balance general los cuales nos servirán mas adelante .

En el séptimo capítulo se desarrolla una evaluación financiera, en la cual se le da valor al dinero en función del tiempo, con esto se puede predecir el tiempo en el que se vera retribuida la inversión inicial .

Por último, se proporcionan las conclusiones y recomendaciones adecuadas en relación al evaluación de este proyecto en función de los resultados obtenidos en cada uno de los capítulos anteriores .

Planteamiento del problema :

Dificultad de reparto de artículos en zonas demasiado transitadas en el centro de la Ciudad de México con unidades de reparto demasiado grandes o demasiado lentas en su desplazamiento.

Objetivo :

- Demostrar que es viable el desarrollo del proyecto de producción en serie del Vehículo Eléctrico de Reparto(V.E.R.) diseñado y fabricado en el Centro de Diseño y Manufactura (C.D.M.) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (U.N.A.M.)

- Demostrar que realmente existe una necesidad por parte del mercado potencial que podemos cubrir con nuestro producto
- Demostrar que tecnológicamente es posible producir el Vehículo Eléctrico de Reparto.
- Demostrar que económicamente es rentable la producción del Vehículo Eléctrico de Reparto .
- Proporcionar las conclusiones y recomendaciones necesarias para una mejor toma de decisión acerca del proyecto.

Hipótesis :

Ver la viabilidad de la producción en serie del vehículo eléctrico de reparto (V.E.R.) diseñado y fabricado en el Centro de Diseño y Manufactura (C.D.M.) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (U.N.A.M.)

Definición del producto :

Vehículo De Reparto

Bandera del producto :

Eléctrico

Alcances y limitaciones

En este trabajo se usaran las herramientas necesarias para poder dar la mejor conclusión de la producción en serie del Vehículo Eléctrico de Reparto.

Como se ha mencionado, se trata de un vehículo prototipo, por lo que se asume que la fabricación de este puede ser muy difícil por la poca aceptación de los vehículos eléctricos dentro de las masas populares, para esto quizá sea necesario hacer algunas modificaciones en el diseño para que sea posible su fabricación a gran escala.

La evaluación de este proyecto se realizara con toda la seriedad posible y sin limitaciones que no puedan ser respaldadas por herramientas aceptadas previamente para la evaluación de proyectos.

Capítulo 1

Estructura de la Evaluación de Proyectos

Estructura De La Evaluación De Proyectos

Dentro de la evaluación de proyectos es importante saber cual es la finalidad del proyecto, ya que dentro de los proyectos tenemos diferentes tipos, por ejemplo los que se realizan un fin lucrativo, en donde lo mas importante ganar dinero y los que tienen un fin social en donde lo mas importante no es la remuneración económica, si no proporcionar un beneficio a la sociedad .

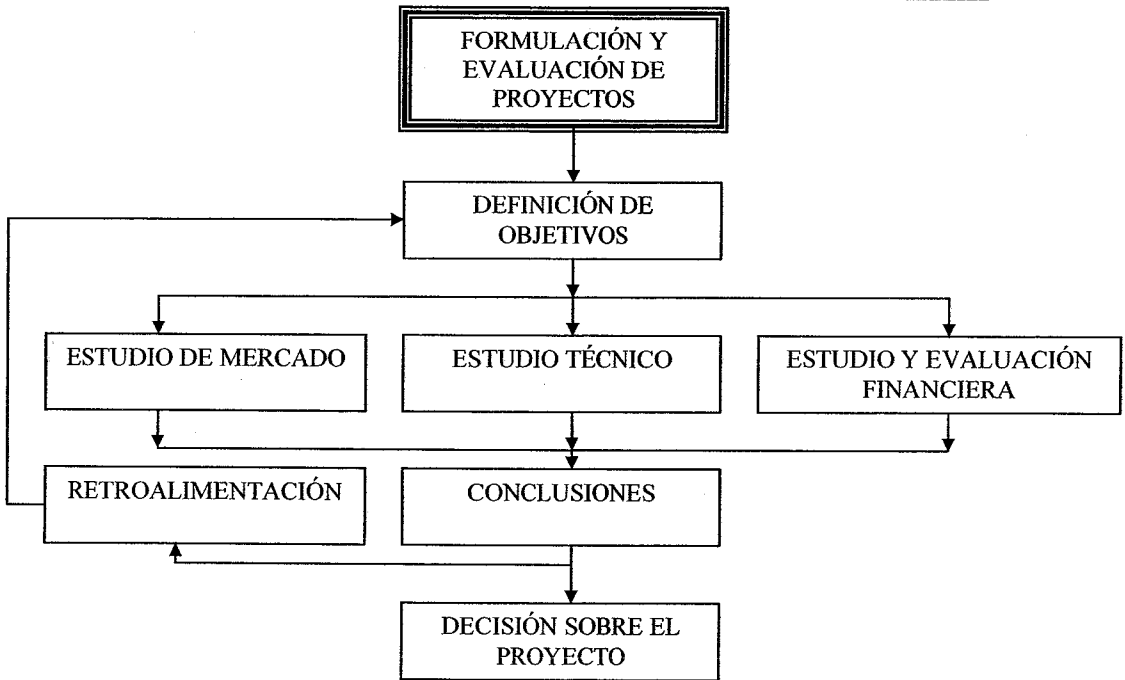
Proyectos lucrativos :

Cuando se sigue un fin lucrativo en cualquier proyecto si no se tiene una rentabilidad aceptable el proyecto no se realiza; esto es muy valido si tomamos en cuenta que la gente que va a invertir su dinero lo que menos quiere es perder su dinero .

Proyectos sociales:

La finalidad de estos proyectos es proporcionar un beneficio a la sociedad con el desarrollo del proyecto sin buscar en primera instancia el lucro, pero si esté se da tampoco se hace a un lado.

La evaluación de proyectos esta formada por diferentes aspectos muy importantes (diag. 1.1)los cuales son: análisis de mercado, estudio técnico y la evaluación económico financiera; con los resultados de cada una de estas partes se llega a las conclusiones generales las cuales sirven para determinar si se realiza o no el proyecto.

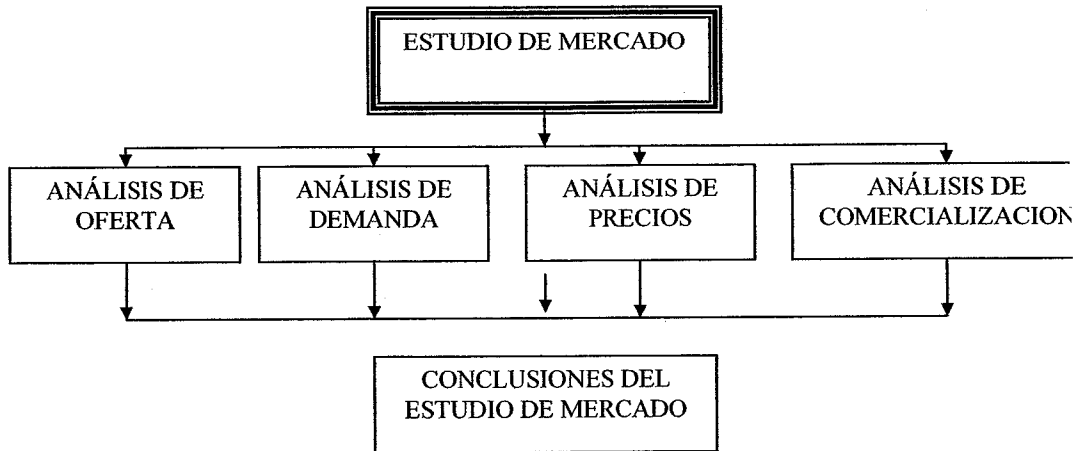


Diag. 1.1 Estructura general de evaluación de proyectos¹

Estudio de mercado.

La primera parte de la evaluación del proyecto es el estudio de mercado (Diag. 1.2), con el se busca principalmente es comprobar que realmente existe una necesidad insatisfecha en el mercado o la posibilidad de proporcionar un mejor servicio que el que ofrecen los productos existentes en el mercado, establecer la cantidad de bienes o servicios que esta dispuesto a adquirir nuestro mercado, además de analizar el costo que estaría dispuesto a pagar, además de conocer los medios de comercialización usados por los artículos ya existentes; con todo ello se puede determinar la posibilidad de penetración del producto en el mercado, algunos de estos datos se pueden obtener de fuentes secundarias como son estadísticas publicadas por algunas dependencias publicas.

¹ pag. 5 Evaluación de Proyectos 2ª. Ed. Baca Urbina G. Mc Graw-Hill, 1992



Diag. 1.2. Estructura del estudio de mercado ²

Para poder realizar la investigación de mercado se deben llevar una secuencia de pasos los cuales son:

- Definir el problema .
- Establecer las fuentes de información .
 - o Primarias: Investigación de campo .
 - o Secundarias: Información escrita sobre el tema .
- Diseño, recopilación y tratamiento estadístico de datos .
- Procesamiento y análisis de datos .
- Obtención de información de datos procesados .

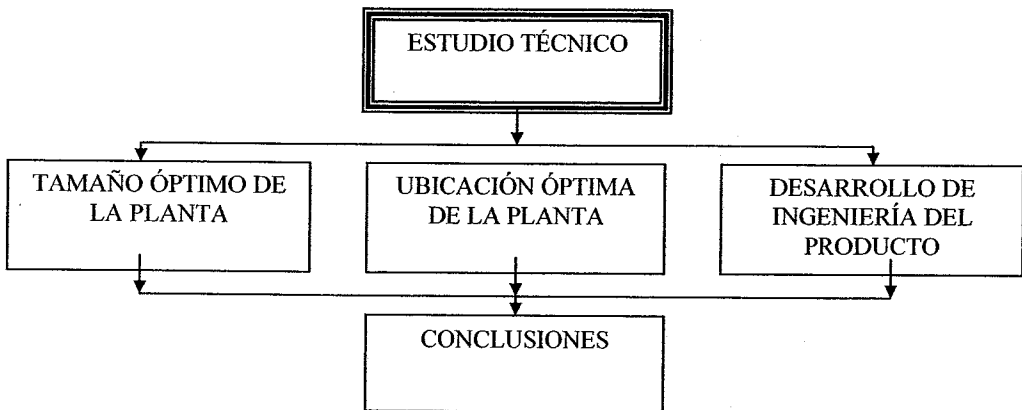
Para poder iniciar con nuestra investigación de mercado, una vez definido nuestro problema, es necesario definir nuestro producto, lo cual debe ser una descripción exacta de éste, además de establecer la naturaleza y usos de nuestro producto .

² pag. 14 Evaluación de Proyectos 2ª. Ed. Baca Urbina G. Mc graw-Hill, 1992

Estudio técnico :

En esta parte de la evaluación se busca establecer el tamaño óptimo de la planta, su ubicación mas adecuada y desarrollar la ingeniería del producto; es decir se busca demostrar que técnicamente es posible desarrollar el producto, para ello se usan una serie de técnicas o métodos(Diag. 1.3), los cuales se mencionaran a continuación; los métodos usados en esta parte de la evaluación solo son herramientas de las cuales nosotros debemos determinar cual es la mas adecuada para nuestro caso, de acuerdo con las condiciones y características de nuestro proyecto, para ello es preciso determinar los objetivos que se deben cumplir para llevar a cabo este estudio, es necesario responder a las preguntas ¿donde?, ¿cuanto?, ¿como? y con que producir el producto o servicio que se desea :

- Comprobar la posibilidad técnica de fabricación del producto que se pretende producir.
- Generar y analizar diferentes opciones para determinar el tamaño optimo, la ubicación de la planta, además de la maquinaria, equipo y organización necesaria para la realización de la producción propuesta .



Diag. 1.3 Estructura Estudio Técnico³

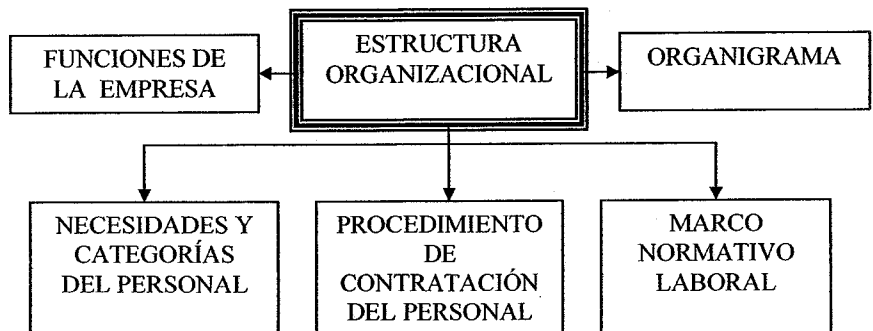
³ pag. 107 Evaluación de Proyectos 2ª. Ed. Baca Urbina G. Mc Graw-Hill, 1992

Algunos de los métodos que se pueden usar para cada una de las partes del estudio técnico se mencionan a continuación :

- Determinación del tamaño de la planta
 - o Método de Lange
- Localización optima del proyecto
 - o Método cualitativo por puntos
 - o Método cuantitativo de Vogel
- Ingeniería del proyecto
 - o Diagrama de bloques
 - o Diagrama de flujo
 - o Cursograma analítico
- Distribución de la planta
 - o Diagrama de recorridos

Estructura organizacional:

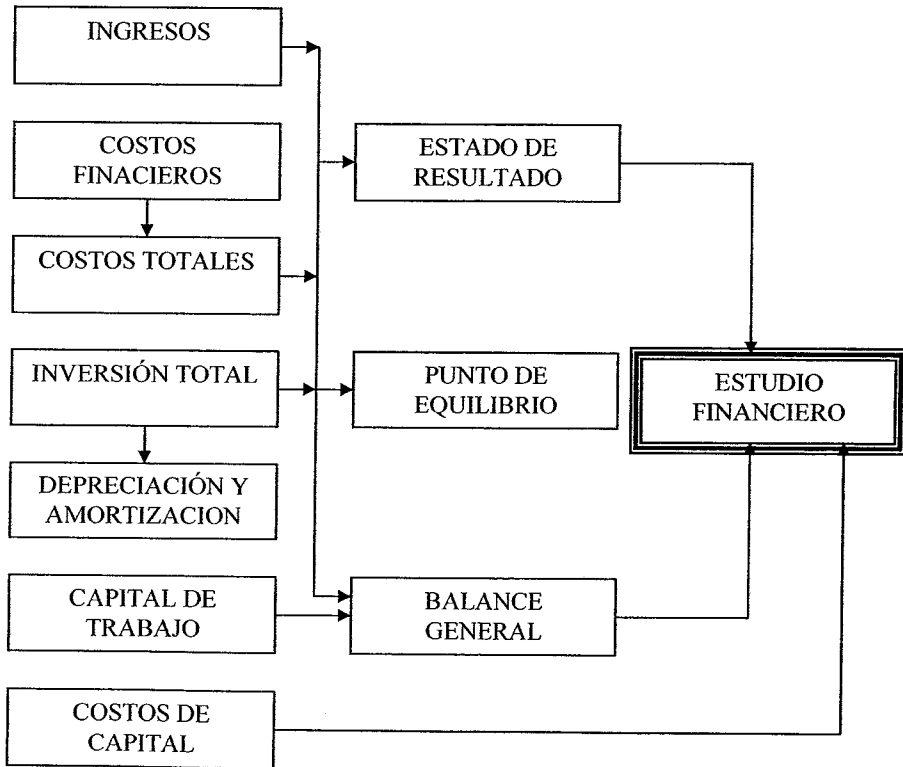
La estructura organizacional (Diag.1.4) es un aspecto que no es muy importante profundizar al realizar el anteproyecto pero una vez que se lleva a cabo éste, el proyecto se recomienda que se realice por empresas especializadas aunque esto dependerá del tamaño de la empresa .



Diag. 1.4 Estructura Organizacional

Estudio Financiero:

El estudio financiero (Diag. 1.5) es una de las partes mas importantes para las personas que van a invertir su dinero en el desarrollo del proyecto, con este estudio se pretende conocer los costos de la operación total, los costos de producción, de administración, de venta, la inversión inicial, el punto de equilibrio, es decir, conocemos el numero de unidades que debemos vender y a que precio para no tener perdidas; se trata de conocer los datos de al inversión fija y diferida; todos y cada una de estos datos son herramientas para obtener tanto el estado de resultados y el balance general, los cuales son muy importantes para las conclusiones del estudio económico.

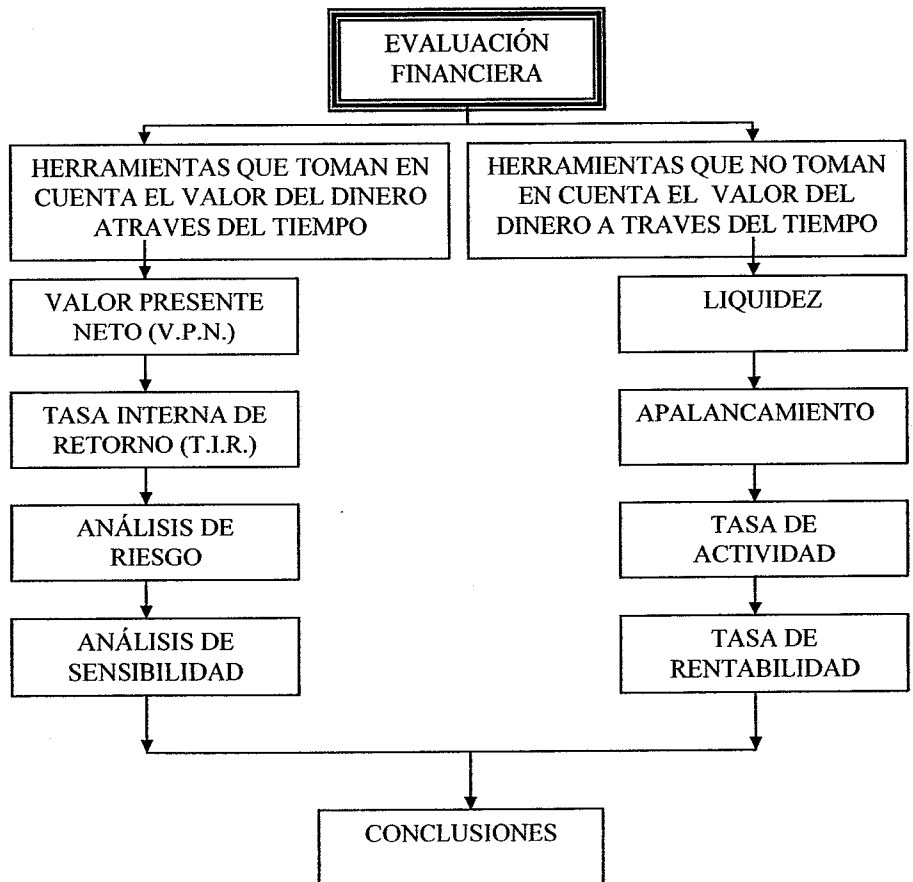


Diag. 1.5 Estudio Financiero ⁴

⁴ pag. 166 Evaluación de Proyectos 2ª. Ed. Baca Urbina G, Mc graw-Hill, 1992

Evaluación Financiera:

En la parte de la evaluación financiera (Diag.1.6) se usan herramientas que toman en cuenta valor del dinero a través del tiempo y otras que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, algunas de las herramientas usadas son: el valor presente neto (V.P.N.), la tasa interna de retorno (T.I.R.), el análisis de sensibilidad, el análisis de riesgo, la liquidez, el apalancamiento, entre otras; en esta parte de la evaluación se pueden usar tantas herramientas financieras como sea necesario todo depende del tipo y cantidad de información que se deseé conocer .



Diag. 1.6 Evaluación Financiera ⁵

⁵ pag. 218 Evaluación de Proyectos 2ª. Ed. Baca Urbina G. Mc graw-Hill, 1992

Capítulo 2

Panorama de la Industria de los Vehículos Eléctricos de Reparto

Panorama de la Industria de los Vehículos Eléctricos de Reparto

Tendencia de la Industria de Vehículos Eléctricos en el Mundo :

La industria de los vehículos eléctricos a nivel mundial cuenta con opiniones encontradas ya que mientras algunos dicen que los vehículos eléctricos están fuera de moda y que no es rentable su fabricación hay otros que actualmente se encuentran invirtiendo grandes cantidades de dinero para la fabricación de vehículos eléctricos

-Por un lado tenemos a uno de los gigantes de la industria automotriz Ford informo en septiembre del 2001 que recortara su línea de vehículos eléctricos

“Ford recorta unidad de vehículos eléctricos”

DEARBORN, EU. La compañía Ford Motor indicó este viernes que tiene previsto recortar su división de vehículos eléctricos por la escasa demanda y que se centrará en tecnología que no dañe el medio ambiente para el combustible."Hay una limitada demanda de parte de los consumidores de vehículos con baterías eléctricas", dijo en un comunicado el vicepresidente de desarrollo de productos de Ford, Richard Parry Jones.

La segunda constructora de autos de Estados Unidos, que atraviesa dificultades financieras, no construirá más autos de este tipo en Detroit (Michigan) a partir de fines de año, y discute el futuro de su planta en Noruega con empleados e inversores. Parry Jones indicó que el constructor se dedicará al desarrollo de tecnología en combustible, que no dañe el medio ambiente. (AFP)

<http://www.economista.com.mx/online3.nsf/0/0C5D9985DAB2D59406256C25007BDF A2?OpenDocument>

- Por otro lado tenemos al gobierno chino que en agosto del 2002 anuncio que apoyara el proyecto para sustituir su parque vehicular para el 2008, año en el cual se llevaran a cabo los juegos olímpicos en este país; en este caso el gobierno chino esta aportando una inversión importante para que se pueda cumplir este proyecto.

China promueve vehículos eléctricos

La creciente moda por los automóviles en China está despertando un creciente interés en los vehículos eléctricos y otros no contaminantes. Con el inicio hoy de una docena de proyectos clave de ciencia y tecnología, los vehículos eléctricos de nuevo están en primeras planas. El gobierno destinó 880 millones de yuanes (106 millones de dólares) para apoyar el proyecto de vehículos eléctricos, dijo Wang Gang, un profesor de la Universidad Tongji de Shanghai, un importante científico del proyecto. El tradicional sector automotriz en China tiene un retraso de entre 20 y 30 años respecto a los países desarrollados, con pocas oportunidades de igualarlos. Sin embargo, la diferencia tecnológica y de industrialización en vehículos eléctricos es relativamente estrecha, dijo Wang. De hecho, China inició su propio modelo de vehículos eléctricos y su concepto de coches eléctricos a mediados de la década de 1990, y los autobuses con celdas de combustible han debutado en el país. Debido al elevado costo de las baterías, los vehículos eléctricos valen dos o tres veces más que los vehículos promedio impulsados con gasolina, una pesada etiqueta que ha obstaculizado su producción en todo el mundo, dijo Li Jian, director del Departamento de desarrollo de alta tecnología e industrialización del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

China necesita hacer progresos en el mejoramiento del funcionamiento de las baterías a la vez que reduce su costo, para tener una ventaja en la competencia internacional y promover la industria automotriz nacional, dijo. Para lograr un desarrollo sostenible, la necesidad de desarrollar vehículos eléctricos es aún más urgente en China, dicen expertos. Con el mejoramiento

en los niveles de vida de la gente, el número de vehículos de motor que transitan en el país se ha incrementado notablemente.

En Beijing, por ejemplo, el índice anual de aumento de automotores es de 10 a 15 por ciento desde la década de 1990. Actualmente hay 1,73 millones de vehículos de motor en la ciudad, 241 por ciento más que en 1990. Del total, 1,04 millones son autos personales. Ahora que China entró a la Organización Mundial de Comercio, la tendencia ascendente en la venta de automóviles se ha acelerado considerablemente. Tan sólo en el primer trimestre de este año, más de 50.000 vehículos fueron registrados en Beijing, lo que representa un aumento de 36 por ciento anual. A nivel nacional, los compradores representaban menos del 10 por ciento del total hace 10 años. Para el año 2000, la cifra se elevó a 50 por ciento. A la par del incremento en la demanda de automóviles, se ha registrado un creciente consumo de energía y se ha agravado la contaminación en China. El centro estatal de protección ambiental pronostican que para el año 2010, 64 por ciento de la contaminación aérea en China provendrá de las emisiones de gases vehiculares si no se hace algo ahora para cambiar la situación. La mayor parte de los expertos en la industria opinan que los vehículos eléctricos representan la dirección de desarrollo de la industria automotriz. Consideran que esos vehículos impulsados por baterías virtualmente con "cero emisiones" ayudarán a detener la contaminación de aire, a reducir la escasez de energía, y darán impulso al desarrollo de la industria automotriz del país. En su artículo sobre el panorama del transporte urbano en China, el académico He Zuoxiu de la Academia china de Ciencias enlistó a los trenes maglev, los vehículos movidos por baterías de litio y bicicletas plegables, como las tres principales herramientas de transporte del futuro. El ministro de ciencia y tecnología Xu Guanhua dijo que el proyecto de vehículos eléctricos debe dirigirse a la industrialización, ser orientado al mercado, y establecer una sólida base tecnológica para la producción comercial de vehículos eléctricos en cinco o diez años.

Los productores líderes de automóviles en China y Universidades de élite han formado una importante fuerza para la investigación y desarrollo de vehículos eléctricos. La participación de la Corporación Automotriz Primera, la Corporación Dongfeng Motor, la Corporación de la Industria Automotriz Shanghai, la Universidad Qinghua y la Universidad Tongji, en el proyecto, ha dado por resultado un trabajo de investigación y desarrollo con valor superior a los 2.500 millones de yuanes (300 millones de dólares) .

El proyecto ha atraído el interés de gigantes automotrices internacionales. Algunas fuentes dijeron que General Motors, Daimler-Chrysler, Ford y Volkswagen han contratado a equipos de investigación y desarrollo y a fabricantes nacionales. El vicepresidente de Daimler-Chrysler y el director de desarrollo de Ford visitaron China en busca de cooperación en esta área.(Xinhua)

1/8/2002

Diario del Pueblo

http://fpspa.peopledaily.com.cn/200208/01/sp20020801_56470.html

China invierte en vehículos eléctricos

CIVITAS2004 - Servicio de información sobre desarrollo sostenible

05/09/02

PEKÍN, China, 7 de mayo de 2002 – El Gobierno de China tiene intención de incrementar el desarrollo y uso de vehículos eléctricos con el objetivo de reducir el consumo de petróleo y minimizar la contaminación ambiental en las ciudades principales, dado que se ha convertido en un grave problema tanto para el entorno como para la salud. Para conseguir este objetivo, el Gobierno ha anunciado que invertiría 880 millones de yuanes (unos 106,3 millones de dólares) en el desarrollo y comercialización de vehículos eléctricos, que destacan por tener un alto rendimiento, baterías de coste reducido y porque funcionan con una mezcla de combustibles ecológicos. "El desarrollo de vehículos eléctricos es significativo dado que ahorra energía derivada del

petróleo, minimiza la contaminación ambiental y fomenta el desarrollo de la industria automovilística del país", afirma Li Jian, director del Ministerio de Desarrollo de Altas Tecnologías e Industrialización.

China empezó a mostrar interés por los vehículos eléctricos por primera vez hace seis años cuando se convirtió en sede de un seminario internacional y de una exposición de vehículos eléctricos de combustible ecológico. El país volverá a ser el escaparate internacional de esta tecnología cuando, con motivo de la celebración de los Juegos Olímpicos de 2008 de Pekín, se pongan en circulación vehículos eléctricos para un servicio especial de transporte, tal como explica Li Jian. Las diversas tecnologías que se utilizarán en los vehículos provendrán de empresas del país. Por ejemplo, la empresa Leitian, situada en Shenzhen, ha desarrollado una batería con una autonomía para recorrer hasta 300 Km. Además, China ha establecido intercambios de tecnología relacionados con vehículos eléctricos con países como Estados Unidos, Alemania, Japón, Francia e Italia para ayudar a impulsar el desarrollo nacional de estos vehículos.

<http://civitas->

[es.barcelona2004.org/newsarchive/newsdetail.cfm?NewsID=20583](http://civitas-es.barcelona2004.org/newsarchive/newsdetail.cfm?NewsID=20583)

Tendencia Nacional de la Industria de Vehículos Eléctricos de Carga

Los vehículos eléctricos en nuestro país son pocos actualmente y las pocas industrias de vehículos eléctricos que había en nuestro país han desaparecido o se han convertido solo en distribuidores, un ejemplo de esto es Industrias Murrell que desapareció hace un par de años y fue adquirido por moldeco una empresa dedicada a la fabricación de maquinas tragamonedas y Taylor – Dunn que actualmente solo es distribuidor, ya que su planta ubicada en el estado de Hidalgo fue cerrada el año pasado y actualmente solo cuentan con una bodega en donde reciben y distribuyen las unidades que se requieren para el mercado nacional, estas unidades son elaboradas en los Estados Unidos de Norte América, así también es el caso de Grupo Eléctrico Motorizado (G.E.M.) ubicada en Naucalpan, Estado de México que solo es distribuidor en nuestro

país y sus unidades son producidas en el vecino país del norte, ya que la demanda de este tipo de unidades ha venido a menos cada vez más en nuestro país. Actualmente en nuestro país solo existe una planta de vehículos eléctricos "Moldeco" la cual se encuentra ubicada en el estado de Jalisco. En todas y cada una de estas empresas se cuentan con diferentes tipos de vehículos de diferentes características, se tienen unidades diseñadas para el transporte de personal, unidades de carga y unidades de reparto .



M-50RL



Payloader BC3XB



GEM 2 personas



Sherpa



M-100P

Sin embargo a partir del año pasado ha habido empresas como NADRO y coca-cola que se han interesado en las unidades eléctricas; NADRO han adquirido una serie de vehículos eléctricos de reparto (Sherpa) para la distribución de sus productos; así como también coca-cola se ha preocupado por el desarrollo de este tipo de vehículos, en el 2002 presento un vehículo eléctrico elaborado por Moldeco con el cual gano un premio nacional de imagen corporativa de explototillas y en el evento del 2003 gano otra vez el mismo premio pero ahora presentando su vehículo eléctrico llamado VECTIO el

cual fue desarrollado CIMSA y al final del pasado año presento su vehículo de reparto VECTIO en la expoflotillas 2003 (*1)



*1 El reforma , Suplemento Comercial , Jueves 27 de Noviembre del 2003

Conclusiones y recomendaciones :

- El interés por lo vehículos eléctricos existe, solo que aun no llega a su máximo nivel .
- El transito y reparto de productos en zonas demasiado transitada cada ves es mas complicado

Capítulo 3

Estudio de Mercado

Estudio de Mercado

Definición del producto

En este caso se trata de un vehículo diseñado para el reparto en zonas demasiado transitadas y de difícil acceso vehicular.

Bandera del producto

La bandera de este producto es que este vehículo usa como combustible energía eléctrica, la cual es proporcionada mediante baterías.

Especificaciones del Vehículo Eléctrico de Reparto diseñado y fabricado en la Facultad de Ingeniería son las siguientes (tabla 3.1) :

Largo total	4,200 mm
Ancho total (sin espejos laterales)	1,600 mm
Altura total	2,032 mm
Distancia entre ejes	2,303 mm
Volado delantero	1,190 mm
Volado trasero	710 mm
Ángulo de ataque	30°
Ángulo de salida	50°
Ancho de vía (delantera y trasera)	1,300 mm
Radio de giro del vehículo:	1,500 mm
Distancia mínima entre el chasis y el piso	250 mm
Distancia mínima entre baterías	5 mm
Número de ocupantes	2 adultos
Volumen de la cabina	1.814 m ³
Volumen para la carga	2.250 m x 1.490 m x 1.100 m = 3.688 m ³
Capacidad de carga efectiva	1,500 kg
Peso bruto vehicular	2,500 kg

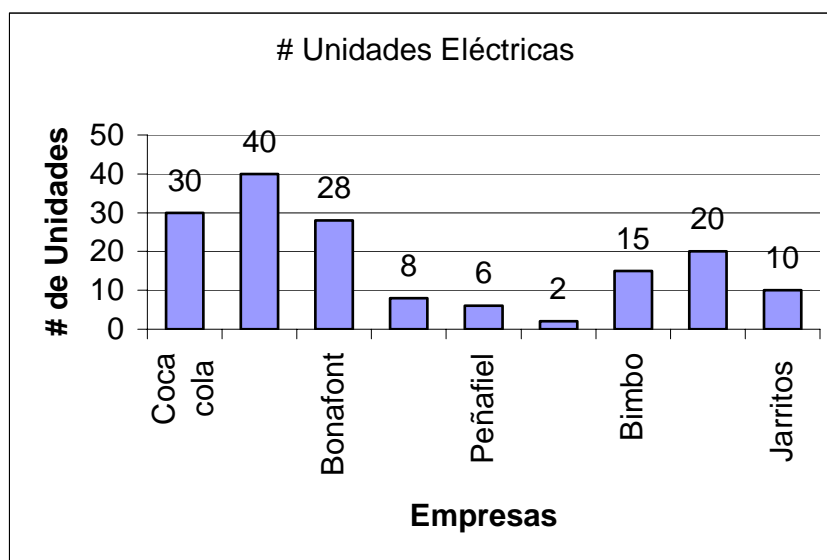
Peso máximo de la estructura	180 kg	
Velocidad máxima	40 km/h	
Autonomía	60 km	
Llantas	235 / 175 R15	
Presión de las llantas	90 psi	
Ruedas motrices	Traseras	
Ruedas directrices	Delanteras y traseras	
Transmisión	Dos reductores de velocidad de doble engranaje y diferencial eléctrico	
Motores (2, uno a cada costado del VER)	Diámetro	6.7 plg.
	Longitud	15.21 plg.
	Peso	37.3 Kg
	Tipo de corriente	continua
	Potencia máxima con 95 V de entrada (en un pico de 5 min)	52 HP
	Potencia continua con 95 V de entrada	12 HP
Suspensión delantera	Trapecio articulado con barra estabilizadora*	
Suspensión trasera	Trapecio articulado con barra estabilizadora*	
Tipo de carrocería	Construida de fibra de vidrio con almas tubulares de acero	
Baterías	Plomo-ácido, largo = 264 mm, ancho = 181 mm, altura de la base a los bornes = 284 mm, peso unitario = 30 kg, cantidad = 18	

* La suspensión del tipo trapecio articulado está constituida por dos brazos triangulares con articulaciones prismáticas que unen sus bases a la carrocería y por su vértice a los brazos de la mangueta. Esta soporta la rueda y el cubo y se articula al resto por medio de rótulas. Entre uno de los dos brazos y la carrocería se interponen un muelle helicoidal y un amortiguador, con objeto de absorber las vibraciones. La disposición de todo el conjunto (longitud de los brazos, ángulos de la mangueta, etc.) condiciona el comportamiento de las ruedas cuando el coche pasa sobre las irregularidades de la carretera. Los brazos superior e inferior son paralelos y de igual longitud para que las ruedas no se inclinen al subir y bajar los baches.

Tabla 3.1 Especificaciones del Vehículo Eléctrico de Reparto

Análisis de la demanda

Por el momento se tiene un aproximado de 159 unidades eléctricas de reparto que circulan en esta zona, las cuales pertenecen a 9 diferentes empresas, las cuales las usan en el reparto refrescos, cerveza, agua, pan y paletas, los cuales se representan en la siguiente gráfica (Grafica 3.1) .



Grafica 3.1 # de unidades eléctricas en el zócalo

Con estos datos podemos darnos cuenta que si existe la necesidad de nuestro producto, aunque el mercado potencial es muy pequeño en realidad, ya que además de ser muy pequeña la población de unidades eléctricas en el primer cuadro de la ciudad, la mayoría de estas unidades son de reciente adquisición, es decir que tienen menos de 4 años de haber sido adquiridas, estamos hablando de un 58.5 % y el restante 41.5 % esta compuesto por las unidades mas viejas, las cuales tienen en promedio 7 años de haber sido adquiridas y por lo tanto son las que presentan un mayor numero de fallas actualmente, esto da lugar a que estas unidades puedan ser remplazadas en un menor tiempo, con ello nosotros podemos establecer nuestro mercado en 66 unidades.

Además contamos con algunos datos que nos servirán para respaldar nuestro estudio de mercado, los cuales fueron proporcionados por una de las empresas refresqueras mas grandes a nivel nacional e internacional, (Datos proporcionados por CIMSA Coca-Cola). A continuación se presentan las razones y resultados obtenidos por esta empresa en el desarrollo de un vehículo eléctrico muy parecido al que estamos analizando en este momento, el nombre de su Vehículo es VECTIO, el desarrollo de este vehículo se dio por una serie de razones que se presentan a continuación, con lo que se demuestra al necesidad de nuestro producto .

Uno de los problemas que en la industria refresquera hemos enfrentado en los últimos años. Es la dificultad de realizar la distribución de nuestros productos, en los primeros cuadros de la ciudad, ya que, en tanto la demanda crece en forma geométrica. La capacidad de distribución se ve limitada por la regulaciones sobre vialidad y del medio ambiente, contando para esto con vehículos eléctricos, con capacidad de distribución limitadas con respecto a la demanda. Esta situación nos ha motivado a analizar el problema, Aislado la causa y dando como resultado el diseño y desarrollo de un Mini-camión Eléctrico. para distribución de refresco, con mayor capacidad y fabricado con repuestos nacionales. De esta forma fortalecemos nuestra capacidad de distribución y disminuimos costos de mantenimiento y oportunidad. A continuación presentare a

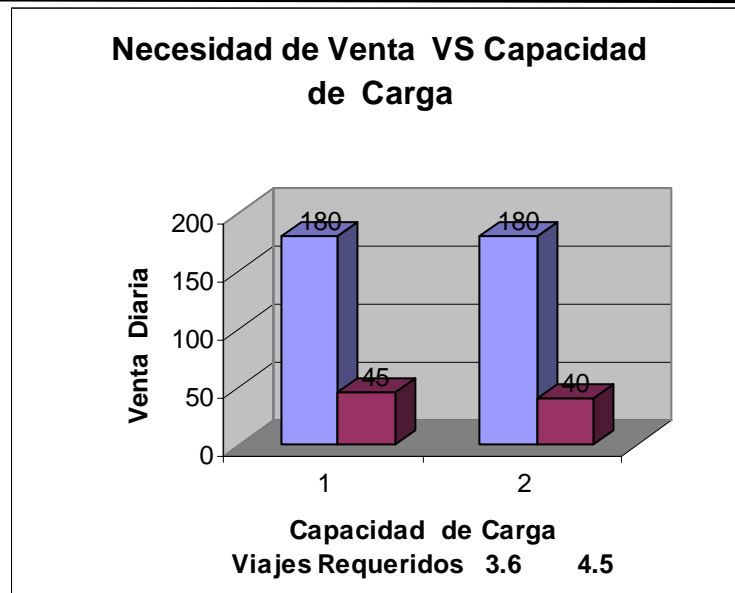
ustedes los problemas que fueron analizados y en conjunto llegaremos hasta la conclusión final.

Lista de problemas y su impacto en los indicadores de negocios (tabla 3.2)

No.	Concepto	Indicadores que afecta
1	Poca capacidad de distribución en le primer cuadro de al ciudad	Servicio al cliente
2	Baja capacidad de carga en los vehículos actuales	Poca capacidad de respuesta al distribuir
3	Baja potencia para rutas con pendientes muy pronunciadas	Riesgo de operación
4	Alto precio en refacciones y difíciles de conseguir	Costo de mantenimiento
5	Accidentabilidad en los vehículos eléctricos actuales por su poca capacidad de frenado	Aspecto humano (discapacidades)
6	Altos tiempos de paro por falta de refacciones	Disponibilidad para el depto.. de comercialización

Tabla 3.2 Problemas e impacto

Esto se complementa con la siguiente grafica en donde se representa la capacidad de carga de cada uno de los dos modelos que se tienen actualmente con la demanda diaria del producto. El primer vehículo al cual se hace referencia es un Taylor Dunn y el segundo es un Murrel, con estas unidades para solventar la demanda diaria de tendrían que realizar 3.6 y 4.5 viajes al día respectivamente, con lo cual se tiene una gran pérdida de tiempo por la carga y descarga de cada unidad (grafica 3.2).



Grafica 3.2 Necesidad de venta contra capacidad de carga

Esto generó las siguientes preguntas y respuestas :

¿Qué está pasando?

- La capacidad de carga no es suficiente y perdemos tiempo en todas las veces que recargamos
- Las unidades eléctricas se accidentan por que el sistema de frenos es de muy poca capacidad
- En el primer cuadro de la ciudad solo tenemos autorizado por transito realizar la distribución con vehículos de rodada simple y ecológicos
- Cuando los vehículos eléctricos se descomponen pasan varios meses en la adquisición de la refacción

¿Quienes están involucrados?

Gerente de transportes, Coordinador de mantenimiento, Supervisor mantenimiento eléctrico, jefes de taller, Fuerza de Ventas.

¿Cuándo ocurre está situación?

Todos los días en la distribución del producto en el primer cuadro de la ciudad y en calles con adoquín, cuando se reparan los vehículos eléctricos

¿Cómo se manifiesta?

- Número excesivo de recargas
- Disponibilidad excesiva de vehículos eléctricos
- Alto costo de mantenimiento
- Los vehículos comerciales no cuentan con la imagen adecuada

¿Dónde ocurre?

Centro de Distribución ubicado en el **primer cuadro de la ciudad**

Con esto se procedió a analizar el problema por medio del método de las 5 M's y se obtuvo lo siguiente (figura 3.1)

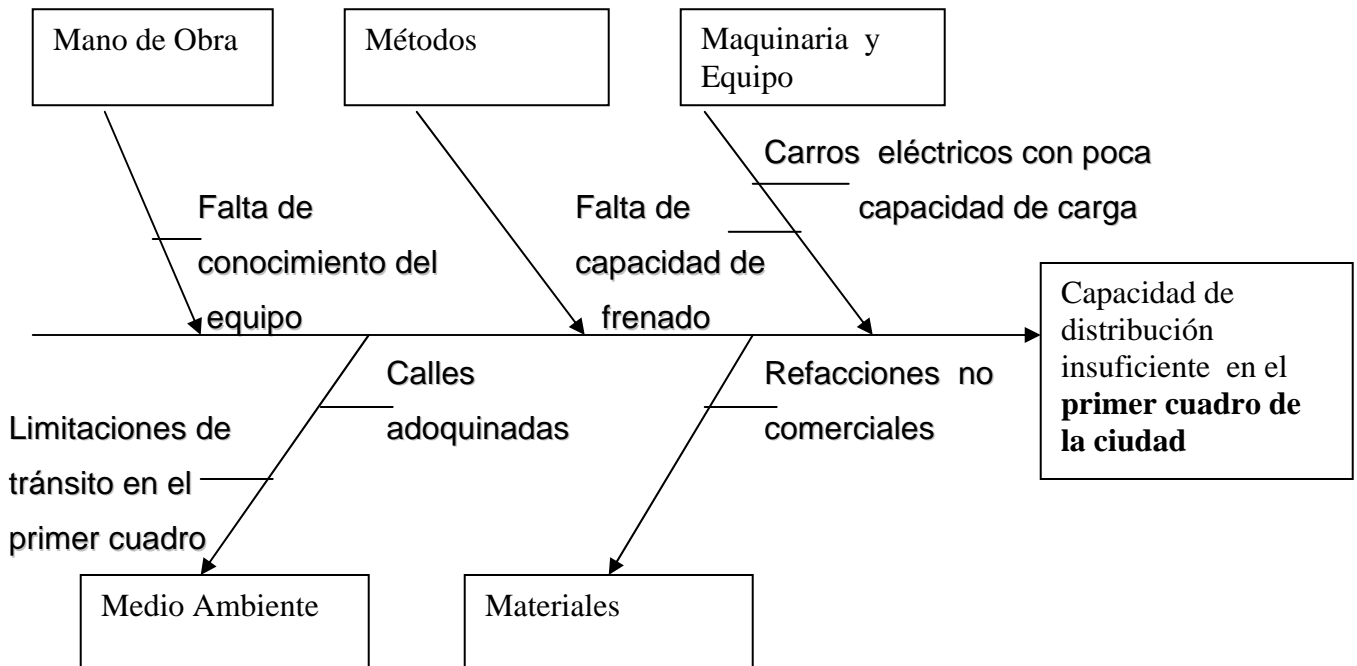


Figura 3.1 Método de las 5 M's

De este análisis se determinaron las causas del problema en la deficiencia del reparto del producto y algunas propuestas para eliminar causas (Tabla 3.3)

Causas Raíz	Propuestas para eliminar causa raíz
Carros Eléctricos con poca capacidad de carga	<ul style="list-style-type: none"> •Ver con proveedor si es factible que construya vehículo de mayor capacidad. •Desarrollar el vehículo de forma interna
Falta de Conocimiento del Equipo	<ul style="list-style-type: none"> •Capacitar al personal con el apoyo del proveedor •desarrollar la capacitación de forma interna
Calles adoquinadas, verificar si es posible frenos mas robustos	<ul style="list-style-type: none"> •si el vehículo se construye internamente deberá tener frenos mas robustos. •Algún tipo de suspensión mas suave.
Refacciones no comerciales	<ul style="list-style-type: none"> •Solicitarle stock de refacciones al proveedor •Si se fabrica el carro eléctrico, deberá hacerse con repuestos nacionales.

Tabla 3.3 Causas vs propuestas

Los beneficios que se busca obtener con esto son los siguientes :

Operacionales

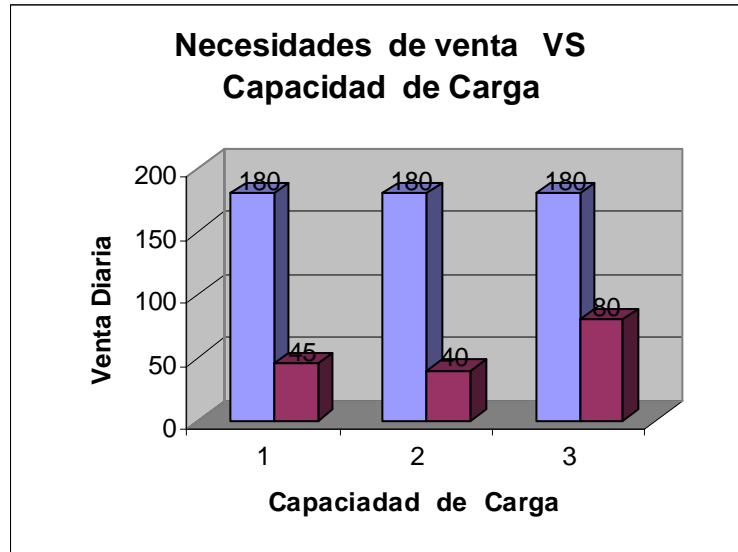
- Mayor potencia de arrastre en pendientes
- Menor tiempo de carga y descarga
- Mejora del sistema de frenado
- Amplitud de cabina
- Igual tiempo de fabricación (5 meses)

Económicos

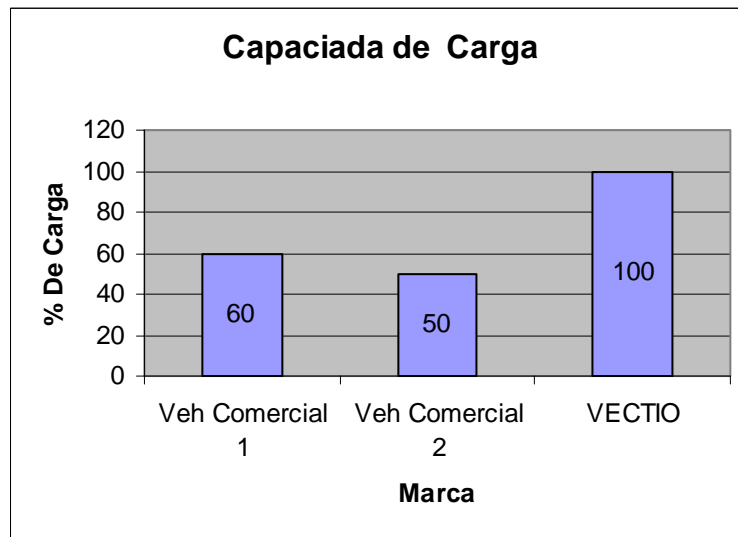
- Reducir el costo de mantenimiento mensual ya que las piezas del vectio serán más comerciales.

Con todo esto se dieron a la tarea de realizar una unidad que cubriera las deficiencias que se tenía en los actuales, para ellos se conformó a un grupo de personas para desarrollar el proyecto para ello se busco un contacto con la U.A.E.M.

Los resultados obtenidos de el desarrollo de este proyecto se muestran en la siguiente grafica en donde podemos observar el incremento en la capacidad de carga del vehículo desarrollado por CIMSA en comparación con la capacidad de carga de los dos tipos de vehículos que ya se tenían previamente (grafica 3.3, grafica 3.4)



Grafica 3.3 Necesidad vs capacidad de carga



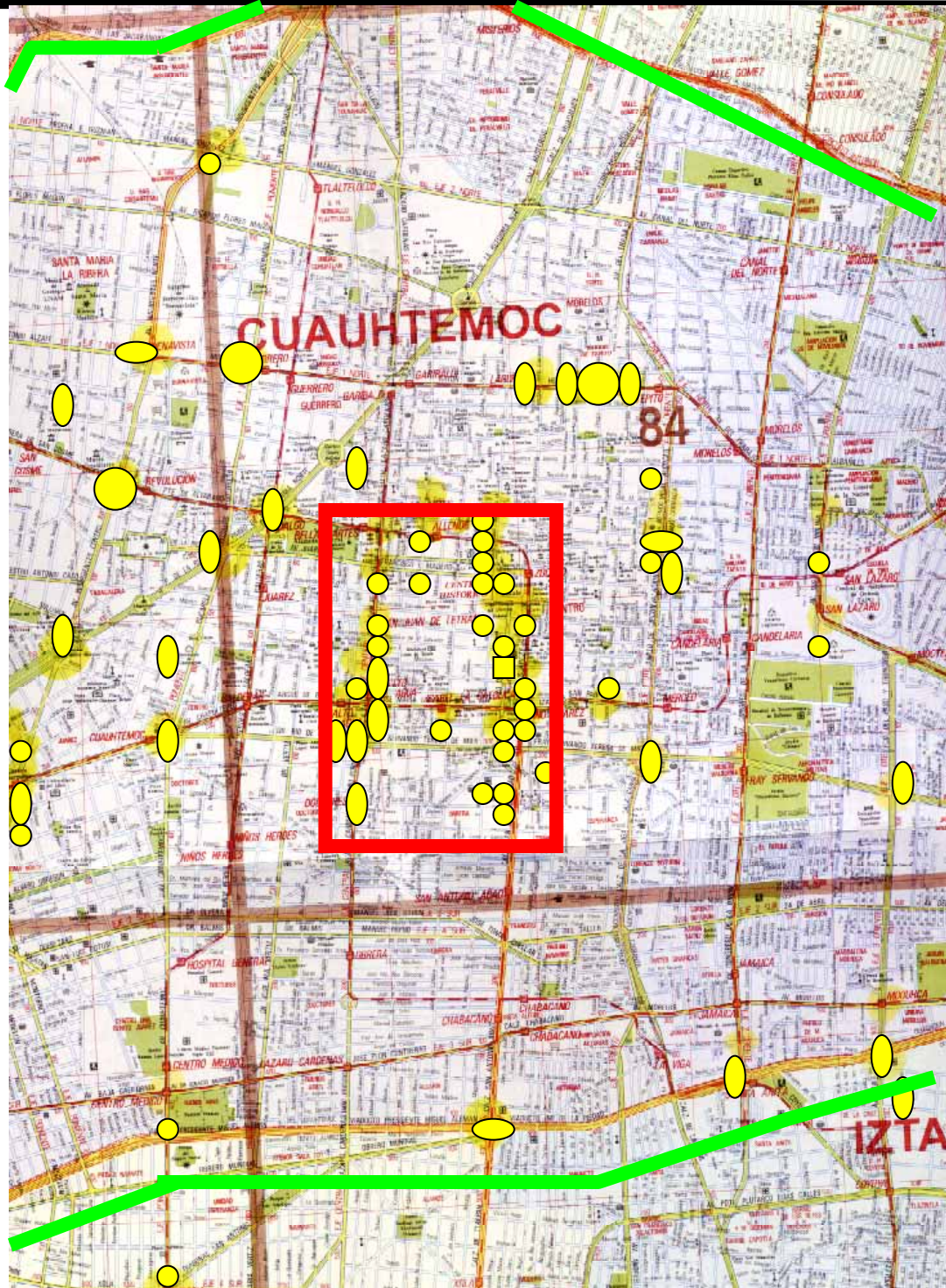
Grafica 3.4 vs porcentaje de carga




Con estas grafica con datos proporcionados por Embotelladora Altamirano Gro. podemos darnos cuenta que el incremento en la capacidad de carga fue considerable, mientras que el modelo VECTIO tiene un nivel de carga al 100%, el vehículo comercial 1 a su mayor capacidad esta a un 60% de VECTIO y el vehículo comercial 2 esta a un 50% .

Con todo esto podemos decir que si hay una necesidad de nuestro producto, ya que la unidad desarrollada por CIMSA y el prototipo desarrollado por la U.N.A.M. son muy similares, solo que con el desarrollado por CIMSA nuestro mercado se disminuye considerablemente, casi a la mitad, ya que coca cola se tiene un promedio de 80 unidades en servicio en el primer cuadro de la ciudad .

Distribución geográfica del mercado de consumo

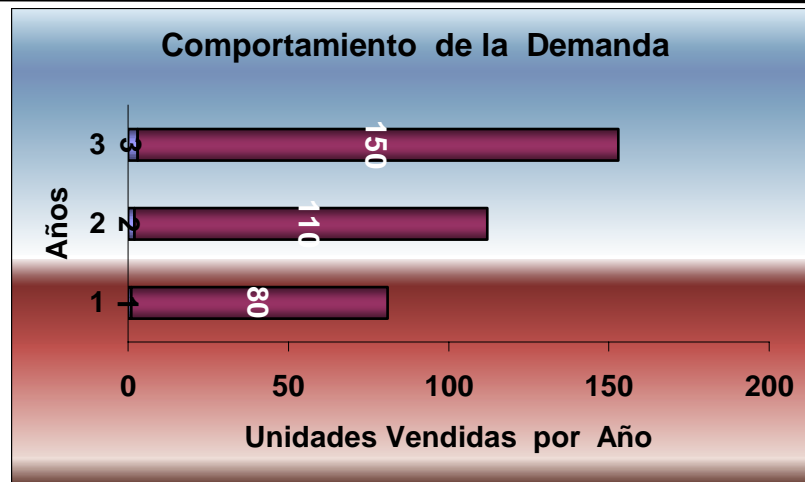
En este caso nuestro mercado de consumo se encuentra ubicado en el primer cuadro de la ciudad de México, el cual se encuentra ubicado en la delegación Cuauhtemoc, en donde frecuentemente se tiene una gran dificultad para poder transitar a cualquier hora del día, ya que cuenta con una gran cantidad de cruceros conflictivos; es por esta razón que las que las autoridades encargadas de estas zonas no permiten el acceso de unidades de carga de gran capacidad y a su vez esto provoca la necesidad de adquirir unidades de reparto con capacidad de carga menor y con uso de combustible diferente a la gasolina por empresas que todos los días distribuyen su producto en esta zona como son las industrias de refrescos, frituras y panecillos de consumo masivo (gráfica 3.5).



-  Figura 3.2 Ubicación geográfica
-  Cruceros con problemas vehiculares
-  Primer cuadro de la ciudad
- Limite Delegación Cuauhtemoc

Comportamiento de la demanda

Para conocer la demanda actual de los vehículos eléctricos dentro de los vehículos tuve la oportunidad de estar en contacto con un distribuidor de vehículos eléctricos en México (Gem Car) de dos empresas Norte Americanas (GEM y COLUMBIA), este distribuidor nos proporciono datos acerca del comportamiento de la demanda que ellos han tenido de tres años a la fecha, que es el tiempo que ellos tienen trabajando como distribuidores; en tres años la demanda ha tenido un crecimiento considerable, ya que en su primer año de trabajo tuvieron una venta de ochenta unidades, en el segundo año tuvieron una venta de 110 unidades y en este año en los primeros cuatro meses han tenido una venta de 150 unidades, este crecimiento en su demanda se presenta por la falta de competencia en el mercado, actualmente no tienen una gran competencia ya que lo que era murrell que ahora es moldeco prácticamente no producen vehículos eléctricos y ahora su negocio radica en las maquinas tragamonedas y Taylor Dunn que sin lugar a duda era la empresa mas fuerte en nuestro país el año pasado cerro su planta de fabricación ubicada en Pachuca Hgo. para convertirse en distribuidores solamente y hace unos meses cerraron su centro de distribución y prácticamente han desaparecido de nuestro país, aunque en Estados Unidos siguen siendo una de las empresas mas fuertes en la fabricación de vehículos eléctricos; por lo tanto las únicas empresas dedicadas a al venta de vehículos eléctricos son los distribuidores de GEM y COLUMBIA y el grupo EV que vende vehículos eléctricos a NADRO que una de las distribuidoras de medicinas en México, esta empresa usa los vehículos eléctricos denominados SHERPA que son unidades de carga de gran volumen pero también muy lentos. A continuación presentamos la grafica en donde podemos ver el comportamiento de la demanda en los últimos tres años para los distribuidores de GEN y COLUMBIA, datos que fueron proporcionados por el Ing. Carlos Carreño, Gerente de servicio técnico y post-venta de Grupo Eléctrico Motorizado (grafica 3.5)



Grafica 3.5 Comportamiento de la demanda Grupo Eléctrico Motorizado

Con esta gráfica nos podemos dar cuenta de que la demanda está creciendo considerablemente en especial para esta empresa que se dedica solo a vender y no a producir vehículos eléctricos, lo cual les permite tener acceso a una gran cantidad de modelos y cada uno de ellos con diferentes características .

Características reales del crecimiento de las ventas de GEM

- Variedad de modelos
- Posibilidad de cubrir el mercado industrial y mercado turístico
- No fabrican solo venden
- Servicio de mantenimiento post – venta
- Falta de competencia

El tener acceso a una variedad de aproximadamente 34 modelos diferentes (4 modelos en carritos de golf y 30 modelos industriales) les permite abarcar un mercado mas amplio, lo cual sería una deficiencia para nosotros que solo contamos con un modelo y por esta misma razón nuestro mercado es mas pequeño, es por esto que presentamos una tabla de algunas características de esta empresa, que para nosotros serían desventajas iniciales .

Desventajas reales en comparación con los distribuidores de GEM con nosotros (tabla 3.4)

Características GEM	Desventajas V.E.R.
Variedad de modelos	1 Solo modelo
Capacidad de suministrar vehículos al mercado industrial y turístico	Parte del mercado industrial (reparto)
Vender Producto y no fabricar	Fabricar y vender

Tabla 3.4 GEM vs V.E.R.

Ventajas reales en comparación de los distribuidores GEM con nosotros (tabla 3.5)

Características GEM	Ventajas V.E.R.
Capacidad de Carga Máxima 800Kg.	Capacidad de carga de 1500Kg.
No se fabrican en el país (Generan mas gastos de transporte)	Se fabrican en el país (menos gastos de transporte)

Tabla 3.5 GEM vs V.E.R.

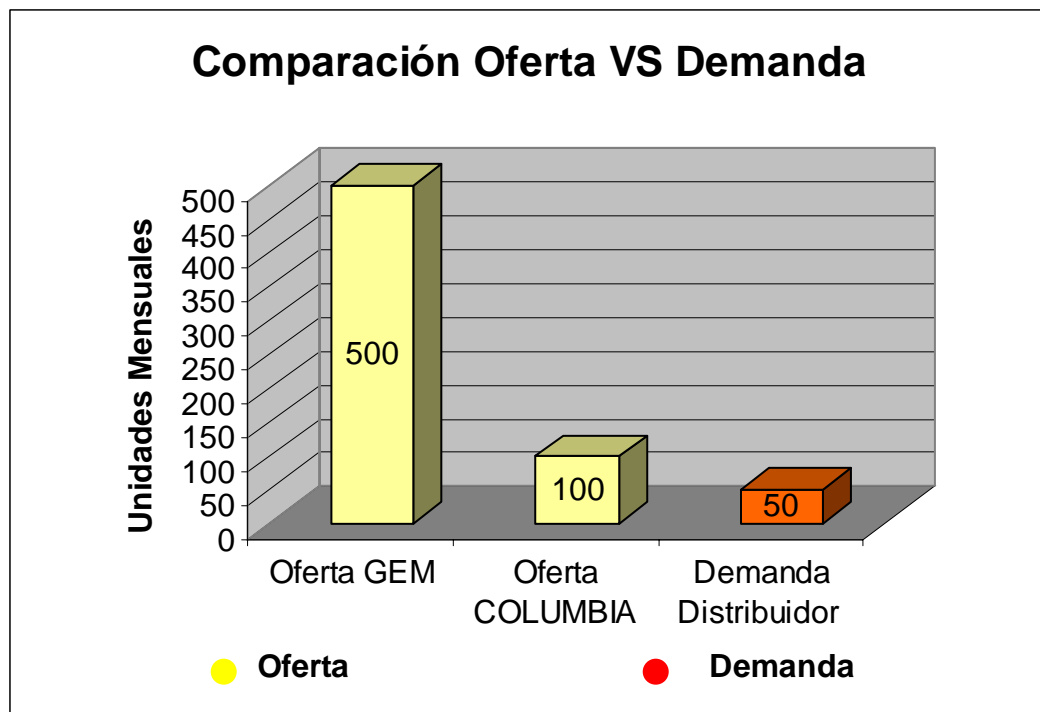
Análisis de la Oferta

La oferta actualmente en nuestro país esta en manos de EV y el distribuidor GEM, sin embargo podríamos dejar un poco de lado a EV ya que ellos solamente han elaborado vehículos para la empresa NADRO y por el momento no tenemos información acerca de que hayan desarrollado o vendido algún vehículo eléctrico para otra empresa, por esta razón diremos que actualmente la oferta esta en manos del distribuidor GEM y COLUMBIA y ellos a su vez por el echo de ser solo vendedores y no fabricantes solo tienen que consultar con sus fabricantes sobre el tiempo de fabricación para poder surtir cada uno de sus pedidos sin problema, es decir no tendrían gran problema por surtir sus pedidos. Por el echo de contar con una variedad de 35 modelos pueden atacar y cubrir cada una de las necesidades que se puedan presentar dentro del sector industrial y en los carros de golf prácticamente cubren todas las necesidades que pudieran presentarse, ya que cuentan con unidades para dos personas, para cuatro personas y además cuentan con variaciones para anexar una pequeña caja de carga o algunos accesorios extras dentro de los mismos modelos.

Comparación de oferta demanda

En este caso la comparación de la oferta contra la demanda es muy importante conocerla y la concentraremos principalmente en los dato obtenidos por la distribuidora de GEM Y COLUMBIA ya que ha sido la fuente de la cual hemos podido obtener mas información

Si quisiéramos establecer un limite de oferta para nuestro país es apropiado considerar que la producción mensual de GEM se establece en 500 unidades mensuales y la producción de COLUMBIA se establece en 100 unidades al mes, esto considerando que las unidades de GEM son fabricadas de forma automatizada y las unidades de COLUMBIA una buena parte de su fabricación es realizada a mano; con esto podemos darnos cuenta de que aunque siga creciendo la demanda de unidades en nuestro país es muy complicado que en un determinado momento se pueda decir que este distribuidor es incapaz de solventar su mercado .(Grafica 3.5)



Grafica 3.5 Oferta vs demanda

En este caso podemos ver como la demanda mensual aproximada del distribuidor en México comparada con la producción mensual de cualquiera de estas dos empresas es muy pequeña y a su vez como distribuye producto de dos empresas la demanda es menor en cada caso, solo que para ejemplificar la comparación oferta demanda acumulamos al demanda total del distribuidor

Análisis de precios

Para poder analizar los precios de los vehículos existentes en circulación vamos a tomar en cuenta las unidades con características técnicas similares, por el lado de moldeco tenemos unidades usadas en el reparto de refrescos y panecitos que están entre los 9000 y 13000 dólares; por otro lado tenemos las unidades de Taylor Dunn las cuales son usadas en el reparto de refrescos y agua purificada las cuales tienen un precio de 14000 dólares, por otra parte las unidades de Columbia se encuentran en 15000 dólares; cada una de estas unidades cuentan con una capacidad máxima de carga 700 a 800 Kg. como máximo; por otro lado tenemos unidades como el vectio de coca cola del cual no tenemos su costo y que además cuenta con características técnicas similares a nuestra unidad VER (tabla 3.5).

Distribuidores de unidades eléctricas de reparto .	Costo de las unidades (dólares)
Moldeco	13000.00
GEM Columbia	15000.00
Taylor Dunn	14000.00

Tabla 3.6 Costo de unidades

Comercialización

La función principal de la comercialización es permitir al productor hacer llegar un bien o un servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar.

Canales de Comercialización

Aunque el principio es el mismo existen diferentes formas de hacer llegar el bien o servicio al consumidor, a estos se les conoce como canales de distribución, la diferencia entre cada uno de estos canales es el número de paradas o de cambio de manos (intermediarios) que debe tener un bien o servicio desde el momento en el que el productor termina de elaborarlo hasta el momento en el que el consumidor puede hacer uso de el bien o servicio; es necesario conocer cada uno de estos canales de distribución ya que con ello nosotros podemos saber en cual de ellos se encuentra nuestro producto, algunos de los principales son :

Productor → Distribuidor → Mayorista → Minorista → Consumidor

Productor → Distribuidor → Minorista → Consumidor

Productor → Mayorista → Minorista → Consumidor

Productor → Minorista → Consumidor

Productor → Consumidor

Cada uno de ellos presenta ventajas y desventajas, por ejemplo en el 1º. se tiene un mayor número de escalas antes de llegar al consumidor final, pero con este canal de distribución sabemos que nuestro mercado es mas amplio, lo cual en el último es al contrario, ya que el producto o servicio se comercializa directamente entre productor y consumidor final, aunque se tiene un menor número de escalas el mercado de trabajo es mucho mas pequeño y específico .

En este caso nuestro producto se encuentra en el penúltimo canal ya que una vez que se tiene el producto terminado se tiene a otro grupo de personas que se encargan de hacerlos llegar al cliente, es decir se cuenta con minoristas o distribuidores.

Conclusiones del estudio de mercado

- Se pudo comprobar que realmente se tiene una necesidad en el mercado, aunque este es pequeño y con el desarrollo del vector realizado por CIMSA coca cola este mercado se reduce aun mas, en la zona geográfica (primer cuadro de la ciudad)que delimitamos previamente.
- La oferta cada vez se reduce mas ya que como se comento las pocas empresas dedicadas a la fabricación de vehículos eléctricos han perdido mucha fuerza de unos años a la fecha (4años) por lo menos en nuestro país, las dos empresas que había en México (Taylor Dunn y Murrell) han desaparecido poco a poco, actualmente solo tenemos a dos distribuidores en México “EV” y “GEM” .
- Nos encontramos en una gran y clara desventaja frente a la competencia potencial ya que esta cuenta con una variedad de unidades de reparto eléctricas y una de ellas cuenta con unidades para turistas y con unidades para al industria, en comparación nosotros solo contamos con un modelo y aunque este puede tener diferentes variaciones no se compara con la competencia .

Capítulo 4

Estudio Técnico

Estudio Técnico

Ingeniería de Proyecto

Con el desarrollo de la ingeniería de proyecto demostraremos que técnicamente es o no factible fabricar nuestro vehículo eléctrico de reparto, además de proporcionar las observaciones necesarias según sea el caso.

Análisis del proceso de producción

Nuestro proceso de producción se compone básicamente de seis áreas de trabajo, las cuales son: estructura, suspensión, sistema de transmisión, dirección y frenos, carrocería, pintura y acabados e interiores, dentro de cada uno de ellas se realizan diferentes actividades, algunas de ellas dependen entre si una de otra, y algunas son completamente independientes de cada una de las demás, sin embargo se trata de ejemplificar la secuencia de las actividades en el siguiente diagrama (Figura 4.1).

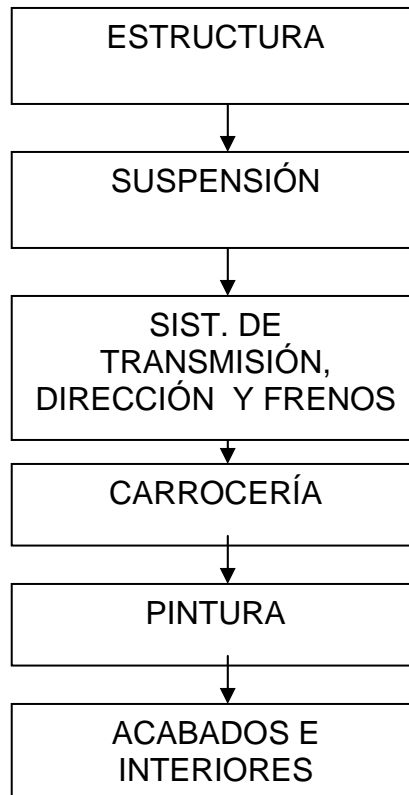


Figura 4.1 Capacidad de Producción

Las actividades a desarrollar dentro de cada una de estas áreas se presentan en el siguiente diagrama (diagrama 4.1) y se muestran mas a detalle cada uno de los diagramas al final de este trabajo en el anexo “A”

Cursograma Analítico		Resumen						
Diagrama :	Actividad	Actual	Propuesta	Economía				
Objeto : Vehículo Eléctrico de Reparto	Operación Transporte Espera Inspección Almacén							
Actividad : Fabricación del vehículo Eléctrico de Reparto	Tiempo							
Compuesto por : Oscar Hernández	Material							
Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones:
			○	⇒	D	□	▽	
ESTRUCTURA								
Medir y cortar tubular y PTR'S para estructura			●					
Doblado de costillas centrales			●					
Doblado de tubulares			●					
Armar y soldar elementos del piso			●					
Armar y soldar elementos del travesaño			●					
Revisar y corregir la estructura						●		
Desplazar estructura al siguiente departamento				●				
Esperar mientras se prepara el material					●			
SUSPENSIÓN								
Medir y cortar PTR'S			●					
Medir y cortar lamina (puente)			●					
Soldar PTR'S para suspensión			●					
Soldar puente			●					
Barrenar y atornillar			●					
Ensamblar elementos de suspensión			●					
Revisar y corregir suspensión						●		
Desplazar estructura al siguiente departamento				●				
Esperar mientras se prepara el material					●			
SIST. DE DIRECCIÓN, TRANSMISION Y FRENO								
Ensamblar elementos del sistema de frenos			●					
Ensamblar elementos del sistema de dirección			●					
Soldar soporte de pedal y freno de estacionamiento			●					
Soldar soportes para sistema de transmisión			●					

Cursograma Analítico		Resumen						
Diagrama :	Actividad	Actual	Propuesta			Economía		
Objeto : Vehículo Eléctrico de Reparto	Operación Transporte Espera Inspección Almacén							
Actividad : Fabricación del vehículo Eléctrico de Reparto	Tiempo							
Compuesto por : Oscar Hernández	Material							
Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones:
			○	⇒	D	□	▽	
Colocación de sistema de transmisión			●					
Ensamblar elementos electromotrices			●					
Colocación de banco de baterías y conexiones			●					
Revisar y corregir suspensión						●		
Desplazar estructura al siguiente departamento				●				
Esperar mientras se prepara el material					●			
CARROCERÍA								
Preparar moldes para carrocería			●					
Obtención de piezas en fibra de vidrio			●					
Revisión de piezas de fibra de vidrio						●		
Corrección de piezas de fibra de vidrio			●					
PINTURA								
Preparar piezas de carrocería para aplicación de primer (limpiar y proteger)			●					
Aplicar primer en piezas de carrocería			●					
Esperar para aplicar pintura					●			
Preparar piezas de carrocería para aplicación de pintura (limpiar y proteger)			●					
Aplicar pintura en carrocería			●					
Esperar mientras seca pintura I					●			
Revisión y corrección pintura						●		
Desplazar estructura al siguiente departamento				●				
ACABADOS E INTERIORES								
Colocar accesorios interiores y exteriores			●					
Colocar molduras, parabrisas y limpiadores			●					
Revisión y corrección general						●		
Almacenar unidad eléctrica de reparto terminado							●	

Diagrama 4.1 Cursograma analítico de proceso de producción

Nota: Cada una de estas actividades se encuentran más explícitas en la sección de anexos al final de este trabajo, además de los planos de estructurales.

Además se presenta a continuación una tabla (tabla 4.1) en la cual se ejemplifica la importancia de cada una de las áreas entre si (tabla 4.2) :

No.	Área de trabajo
1	Estructura
2	Suspensión
3	Sist. de transmisión, dirección y frenos
4	Carrocería
5	Pintura
6	Acabados e interiores

Tabla 4.1 Áreas de trabajo

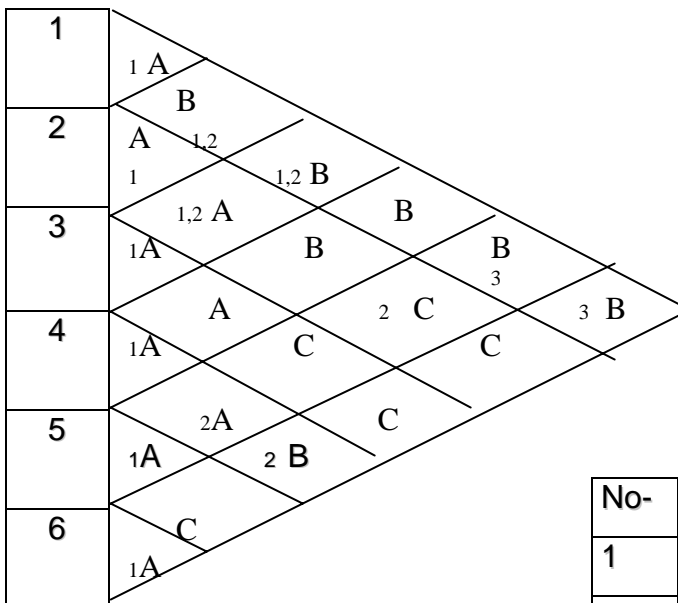


Tabla 4.2 Importancia entre áreas

No-	Uso de herramientas en común
1	Muy Importante
2	Importante
3	No importa

	Importancia
A	Muy importante
B	Importante
C	Poco importante
D	No importa

Análisis de suministros e insumos

Podemos darnos cuenta que la mayoría de los insumos y herramientas necesarias para la elaboración de nuestro producto son partes automotrices, además de perfiles, fibra de vidrio y resinas, como podemos ver el suministro de cada uno de ellos no es tan difícil, ya que se cuenta con una gran cantidad de posibles proveedores de cada uno de estos materiales, por lo cual el suministro de cada uno de ellos no es un factor limitante en la ubicación de la planta .

Maquinaria y equipo

Ahora debemos pensar en la maquinaria y equipo (tabla 4.3) que pueda cubrir nuestras necesidades dentro del proceso productivo, para ello es necesario pensar en la herramienta necesaria para cada departamento y con ello se determino la siguiente relación:

HERRAMIENTA Y EQUIPO		
CANT.	HERRAMENTAL	MARCA
1	Soldadora MIG	MM250
1	Compresor	Tanque de 1600 lts.
1	Juego de llaves (mixtas)	Urrea
1	Rotomartillo	Bosh
1	Caladora Portatil Eléctrica para Madera	Bosh Industrial
1	Sierra Circular Portatil para Madera	Bosh
1	Juego de 8 Desarmadores	Urrea
1	Pinzas de electricista	Stanley
8	Juego de Pinzas de Presión Mordaza Tipo C	Visi-Grip
2	Sargentos para carpintería	Torillo
1	Lijadora de banda	Bosh Industrial
20	Lijas de Banda 4x24	
2	Arco con segueta	Eclipse
1	Formones 1/4"(6.3mm)	Stanley
1	Formones 3/8"(9.5mm)	Stanley
1	Formones 1/2"(12.7mm)	Stanley
1	Formones 5/8"(15.8mm)	Stanley
1	Formones 3/4"(19.0mm)	Stanley
1	Formones 7/8"(22.2mm)	Stanley
1	Formones 1"(25.4mm)	Stanley

1	Juego de dados 15 piezas	Urrea
1	Juego de brocas (1/32"-1/2")	Cleveland
1	Pistola para pintura	Dévilbiss
1	Extensión con contacto de uso rudo 7 metros	
1	Extensión con contacto de uso rudo 15 metros	
1	Extensión con contacto de uso rudo 30 metros	
1	Careta de Voltereta de Nylon (para soldar)	Infra
2	Llave Ajustable (perico) 4"	Urrea
2	Llave Ajustable (perico) 6"	Urrea
2	Llave Ajustable (perico) 8"	Urrea
1	Llave Ajustable (perico) 10"	Urrea
1	Martillo de golpe (bola)	Urrea
1	Martillo de goma	Cabel
1	Martillo	Truper
1	Rauter	Bosh
2	Escuadra	Truper
4	Rodillo de aluminio 1 X 3 para fibra	Poliformas
100	Mascarilla para polvo	Poliformas
20	Goggles	Truper
4	Cepillo de alambre con mango	Truper
1	Escalimetro	Stanley
2	Lima ½ caña bastarda	Nicholson
4	Cuter	Pretul
2	Tijeras	Triumph
4	Lápices #2 (caja c/100)	Berol
3	Flexómetro (5m)	Truper
1	Engrapadora	Pegaso
1	Discos de corte para metal 9"	Autromex
1	Discos de desbaste para metal 7"	Autromex
5	Disco de Esmeril Grado No.36	Poliformas
5	Disco de Esmeril Grado No.50	Poliformas
5	Disco de Esmeril Grado No.80	Poliformas
5	Disco de Esmeril Grado No.100	Poliformas
1	Sacabocado 1/2, 3/4, 1 y 1-1/4"	Greenlee
2	Lima Escofina	Nicholson
2	Lima de escamas con mango	Nicholson
4	Tortugas	
1	Escuadra falsa	Truper
1	Escuadra niveladora	Truper
1	Gato hidráulico 2 ton. De patín	Mega
20	Lija de Metal Roja No.36	Poliformas
20	Lija de Metal Roja No.40	Poliformas
20	Lija de Metal Roja No.80	Poliformas

20	Lija de Metal Roja No.100	Poliformas
10	Brochas No.3	Poliformas
5	Masking tapes (18 mm) ¾"	Poliformas
10	Spatulas grandes	
10	Spatulas chicas	
1	Esmeriladora	Bosh
2	Manguera alta presión ½" c/conexiones (20m)	Goodyear
2	Conexiones rápidas	
1	Válvula para inflar llantas	
1	Detergente en polvo (10 kg)	Roma
1	Thiner 19 lt	Poliformas
1	Vaso de precipitado	
1	Báscula	
20	Plastilina Escultor	Poliformas
1	Pulísh ½ litro	
2	Cera Desmoldante 700 gr	Poliformas
1	Película separadora 3.7 kg	Poliformas
1	Lijadora Orbital	Bosh
4	Lijas para la Lijadora Orbita (cantiene 5 piezas)	Bosh
1	Jgo. de Pinzas quita seguros	K-D
1	Mototool	Dremell
1	Jgo. de Accesorios y conecciones para manguera 17 piezas	Campbell
2	Lijadora Neumática de Doble Acción	Ingersoll-Rand
1	Llaves de Impacto Neumáticas	Ingersoll-Rand
1	Rectificadora Neumática	Ingersoll-Rand
1	Matraca Neumática con Cuadro	Ingersoll-Rand
10	Soldadura (kg)	

EQUIPO DE COMPUTO

3	Match 4 Pentium 4, 1.6 Ghz, 256 Mb en RAM, 40.0 Gb, CD ROM 52X , Monitor TEXA TFT LCD 15" plano	
1	Impresora Láser 6P	HP
1	Fax	HP
1	Software	Solid works
1	Software	Office completo
1	Plotter HP Design Jet 450C	HP

Tabla 4.3 Herramienta y equipo

Cada una de estas herramientas las podemos adquirir con diferentes proveedores, ya que ofrecen diferentes condiciones de pago y garantía, en esta ocasión se determino la marca de la mayoría de las herramientas pero esto puede cambiar a la hora de ser adquiridas, siempre y cuando que cumplan con las características especificadas, con esto sabemos que el costo puede variar .

Tamaño de la planta (Área de la planta)

Una vez que se ha tomado la decisión de desarrollar un producto, cualquiera que este sea es necesario pensar en la capacidad de producción que debe tener nuestra planta, y con ello poder conocer las dimensiones con la cuales debe contar nuestra planta para poder elaborar nuestro producto de la manera mas eficiente, para ello es necesario tomar en cuenta que nuestro mercado no es muy grande y por lo tanto no podemos pensar en tener una gran cantidad de unidades almacenadas en nuestra planta.

Como ya se mencionó antes nuestra planta debe contar con seis áreas de trabajo, además de las oficinas y los almacenes de materia prima y producto terminado; cada una de ellas con las dimensiones mas adecuadas para poder desarrollar sus actividades de la mejor manera posible, pero desde luego sin exceder demasiado en las dimensiones de cada área, para ello establecimos al siguiente relación entre cada una de las áreas de la planta y las dimensiones de estas (tabla 4.4), ya que se tomara como referencia la producción de 10 unidades por mes, que es el numero de unidades con el cual podríamos cubrir nuestro mercado en un periodo de un año, tiempo razonable para poder ver los resultados de nuestro trabajo y podamos estar convencidos del riesgo de nuestra inversión inicial.

No.	Área	Dimensiones (m ²)
0	Oficinas	40
A mp	Almacén de material prima	60
1	Estructura	40
2	Suspensión	40
3	Sist. de transmisión, dirección y frenos	40
4	Carrocería	40
5	Pintura	60
6	Acabados e interiores	40
A pt	Almacén de producto terminado	120
	Total	480

Tabla 4.4 Dimensión de áreas

Con esto nos damos cuenta que las dimensiones mínimas de nuestra planta es de 480 (m²)

Distribución de la planta

Para la distribución óptima de la planta deberá darse en función de los datos antes mencionados para cada área de trabajo (figura 4.2); tanto dimensiones como importancia de relación entre áreas y secuencia del proceso.

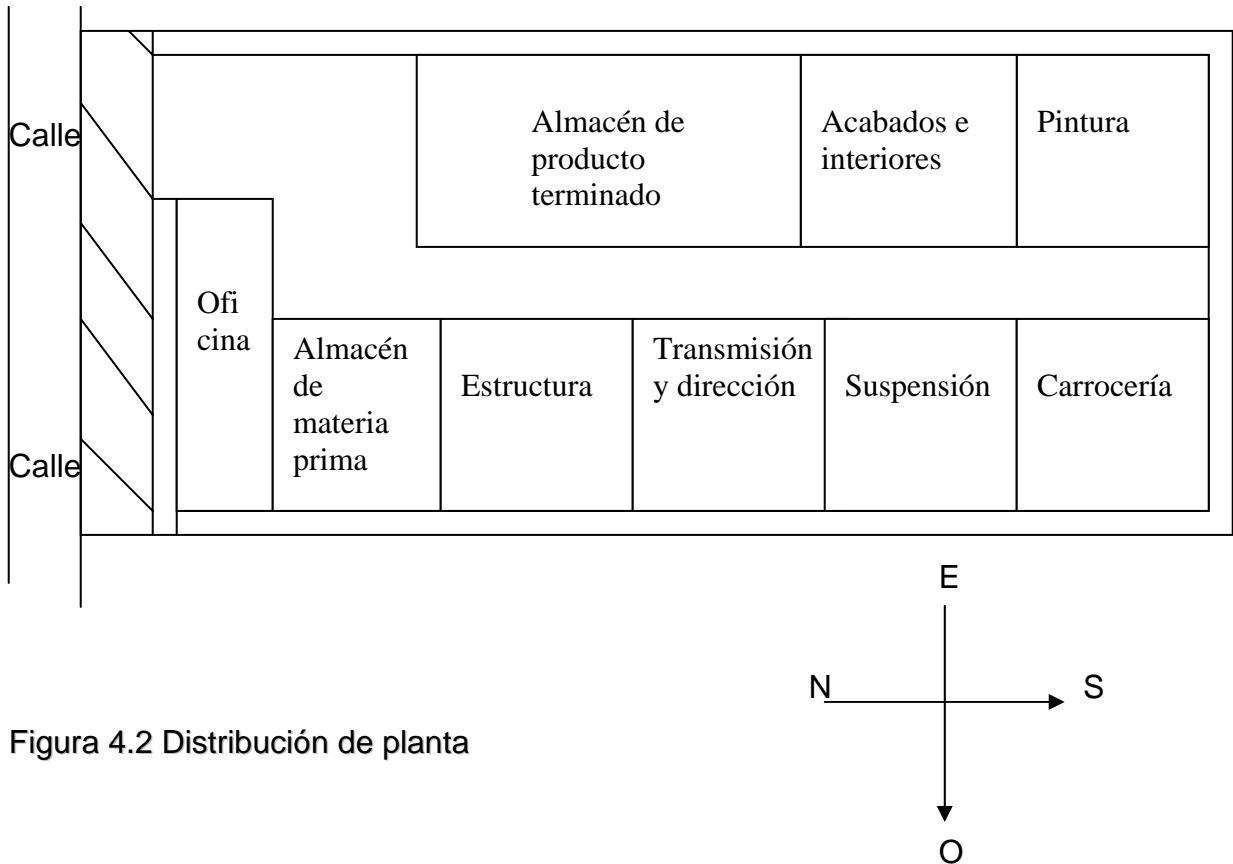


Figura 4.2 Distribución de planta

Ubicación de planta

Para determinar la ubicación de la planta es necesario tomar en cuenta algunas restricciones importantes como son:

- El suministro de materiales
- La ubicación de nuestro mercado potencial
- Mano de obra calificada para el proceso productivo
- Área mínima disponible para trabajar
- Servicios mínimos adecuados

El suministro de materiales par nuestro caso no es un limitante para la ubicación de nuestra planta, aunque parte de la idea principal es no estar muy alejados de nuestro mercado potencial y que además contemos con la opción de poder salir con relativa facilidad a otros lugares de nuestro país y después fuera de nuestro

país. Además debemos de tratar de estar en una zona en la cual la mano de obra sea calificada para cada una de las actividades de nuestro proceso y contar con el área mínima disponible para desarrollar nuestro producto, así como los servicios de suministro principales

Para este caso contamos con algunas opciones las cuales hemos ubicado al oriente de la ciudad de México, ya que es una zona industrial en crecimiento todavía podemos encontrar locales con costos de renta accesibles y gente lo suficientemente capacitada para desarrollar cada una de las actividades de producción con sueldos accesibles.

La primera opción que encontramos viable es una bodega ubicada en Santa Martha Acatitla , los datos son :

- Dos líneas de teléfono
- Agua, luz y drenaje
- Cuenta con uso de suelo (antes fue un taller de reparaciones de autos chocados)
- Área total 750 m² (350 m² techada de concreto y 300 m² techada con lamina).
- Oficinas 100 m²
- Patio de maniobras
- Entrada de trailer
- Tel : 56-76-58-40 , 56-87-11-27
- Precio de venta : \$ 2200000.00 (única dueña , con opción a crédito)

La segunda opción que encontramos es una bodega en Naucalpan de Juárez, Alce blanco , Century 21 Invermax, los datos son :

- Área total 560 m² (500 m² construidos)
- Tel : 53-63-21-62
- Precio de venta : \$ 1450000.00

La tercera planta la encontramos en el municipio de Ixtapaluca, anteriormente usada como bodega de unidades de distribución de productos de Marinela .

- 2000 m² (70 m²)
- Tel : 59-72-13-36
- \$ 45.00 m² (con opción a rentar solo una parte, si se rentan solo 500 m² se tendría un costo de \$ 22500.00)

En conclusión podemos decir que la mas adecuada a nuestras necesidades y posibilidades en este momento es la ubicada en Ixtapaluca, ya que nos permite rentar solo una parte con opción a seguir creciendo si en su momento es necesario.

Conclusiones y recomendaciones :

- Si es factible una producción de diez unidades al mes en una área con dimensiones adecuadas
- Se recomienda se instale en una zona cercana a nuestro mercado potencial en este caso la zona oriente de la ciudad, además de que con esta opción se pretende tener salida a posibles y futuros mercados.
- El suministro de materiales no es una limitante para nuestro proyecto, esto nos da mas libertad para la ubicación de nuestra planta.

Capítulo 5

Estructura Organizacional

Estructura Organizacional

En el quinto capítulo se presenta una estructura organizacional de la empresa la cual está enfocada quizá a la parte más importante de la empresa que es la gente, ya que se puede tener el mejor proyecto de inversión pero si no se cuenta con los medios y recursos para el buen desarrollo del trabajo nuestro proyecto puede fracasar .

Funciones de la empresa

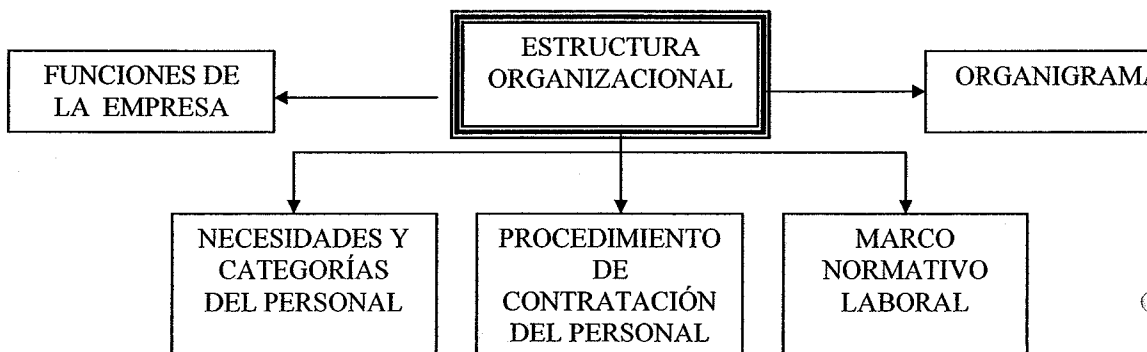
Definición de las áreas (organigrama) personal que constituye la empresa

Procedimiento de contratación de personal

Marco normativo laboral

- Tramites Legales de Formación

La estructura organizacional (Diag.5.1) es un aspecto que no es muy importante profundizar al realizar el anteproyecto pero una vez que se lleva a cabo éste, el proyecto se recomienda que se realice por empresas especializadas aunque esto dependerá del tamaño de la empresa .



Diag. 5.1 Estructura Organizacional

Funciones de la empresa

En este caso se pretende una empresa manufacturera generadora de alternativas propias, ya que desde un inicio se encontrara en un mercado muy pequeño y competido, es por ello que sus funciones principales serán:

- Producir Vehículos Eléctricos de Reparto eficientes .
- Adaptar su producto a las necesidades del mercado.
- Generar alternativas de diseño .
- Vender una marca y no un producto.

De lo cual se desprenden dos aspectos fundamentales de cualquier empresa la visión y la misión, que es la razón de ser de la empresa y lo que se quiere llegar a ser a mediano ó a largo plazo

Misión : Producir Vehículos Eléctricos de Reparto eficientes .

Visión : Proporcionar un Vehículos Eléctricos de Reparto a quien requiera distribuir su producto en zonas demasiado transitadas

Definición de las áreas (tabla5.1) y organigrama personal(diagrama 5.2) que constituye la empresa.

La empresa se constituirá de 8 áreas de producción las cuales estarán constituidas de la siguiente forma :

AREA	NO. DE EMPLEADOS
ESTRUCTURAS	3
SUSPENSIÓN	2
SITEMA DE FRENOS	2
CARROCERÍA	11
PINTURA	10
ACABADOS E INTERIORES	2
ELECTROMOTRIZ	1
TRANSMISION	5
TOTAL DE EMPLEADOS	36

Tabla 5.1 Definición de áreas

El organigrama de la empresa será conformado de la siguiente manera :

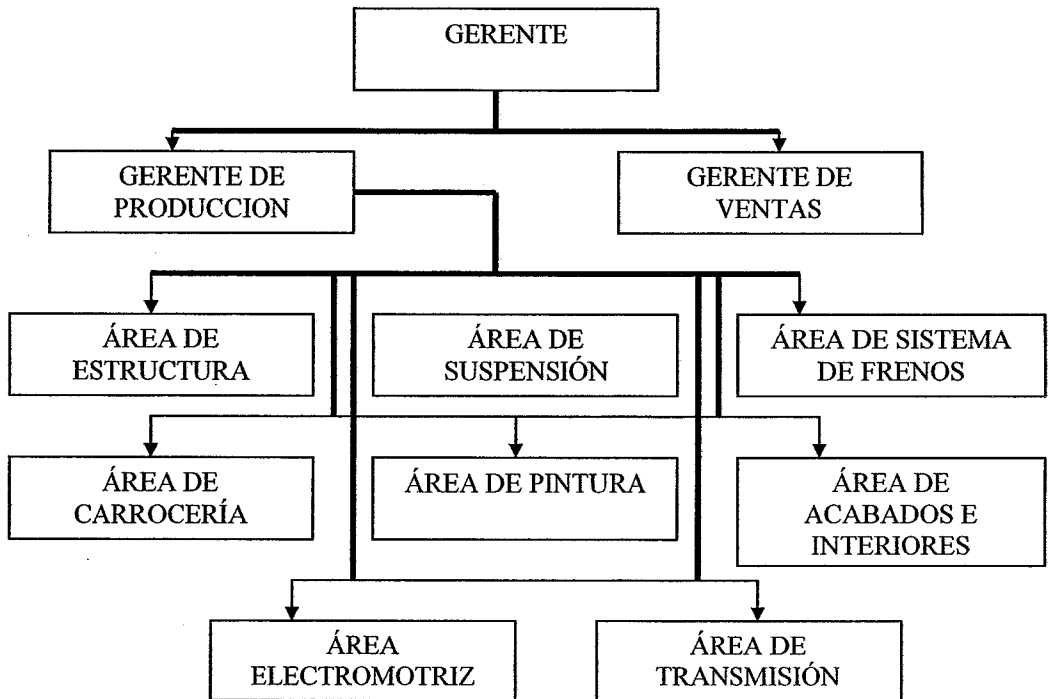


Diagrama 5.2 Organigrama de la empresa

Procedimiento de contratación de personal

El proceso de selección de personal es una de las partes mas importantes ya que se debe reclutar a la gente adecuada para cada una de las actividades de producción tomando en cuenta las indicaciones que se hacen presente en la ley federal del trabajo, para nuestro caso se contrataran personas como oficiales de área (que tengan un oficio) y como ayudantes generales con las siguientes características:

- Como oficiales de cada área:
 - o Edad : 20 a 35 años
 - o Escolaridad : Carrera técnica o
 - o Experiencia : 2 año de experiencia
 - o Disponibilidad : Tiempo completo
 - o Expectativas : Ganas de aprender
 - o Valores : Honesto, responsable y comprometido

- Como ayudantes generales :
 - o Edad : 18 años e adelante
 - o Escolaridad : Secundaria terminada
 - o Experiencia: No necesaria
 - o Disponibilidad : Tiempo completo
 - o Expectativas : Ganas de aprender
 - o Valores : Honesto, responsable y comprometido

No podemos reclutar a personas de menos de 18 años por que lo establece la ley federal del trabajo :

- Queda prohibida la utilización del trabajo de los menores de catorce años¹
- Los mayores de catorce y menores de dieciséis necesitan de autorización de sus padres o tutores ²
- Las condiciones de trabajo deben hacerse constar por escrito ³

En un principio serán estas las características requeridas con forme avance el tiempo se requerirá de capacitar al personal o de contratar a alguien con mayores conocimientos en alguna área en especial.

¹ Art. 22 Titulo segundo, capitulo I , Ley Federal del trabajo

² Art. 23 Titulo segundo, Capitulo I, Ley Federal del Trabajo

³ Art. 24 Titulo Segundo, Capitulo I, Ley Federal del Trabajo

Marco normativo laboral

La base principal en el aspecto laboral es “La Ley Federal del Trabajo” en la cual se menciona las condiciones, derechos y obligaciones bajo las cuales debe laborar cualquier individuo.

Para nuestro caso la jornada laboral de trabajo se establecerá de 9:00 a 18:00 de lunes a viernes y los sábados de 9:00 a 13.00 , contando con su hora de comida de lunes a viernes .

Días de descanso; los domingos, y días festivos : 1°. De Enero, 5 de Febrero, 21 de marzo, 1°. De Mayo, 15 de Septiembre, 20 de Noviembre, 25 de Diciembre.

Vacaciones ; Una semana de vacaciones pagadas siempre y cuando el trabajador haya laborado mínimo un año dentro de la empresa, teniendo incremento de días de descanso según artículo 45 del capítulo 4 de la Ley Federal Del Trabajo ⁴

Derechos y obligaciones de los trabajadores y de los patrones :

- Obligaciones del patrón ⁵
 - o Cumplir con las disposiciones de las normas de trabajo aplicables al taller
 - o Pagar los salarios e indemnizaciones de conformidad con las normas vigentes
 - o Proporcionar los útiles e instrumentos y materiales necesarios para la ejecución del trabajo
 - o Proporcionar un lugar seguro para la guarda de los instrumentos de trabajo
 - o Respeto al trabajador
 - o Extender un comprobante por los días laborados y su pago correspondiente
 - o Expedición de constancia escrita por separación laboral
 - o Proporcionar capacitación y adiestramiento

⁴ Art. 75 Título Tercero, capítulo IV, Ley Federal del Trabajo 2005

⁵ Art. 132 Título Cuarto, capítulo I, Ley Federal del Trabajo 2005

- Proporcionar una instalación segura de trabajo de acuerdo a principios de seguridad e higiene
 - Cumplir con las disposiciones de seguridad e higiene que fijan las leyes
 - Permitir inspección y vigilancia
 - Contribuir al fomento de las actividades culturales y recreativas
 - Proporcionar a las mujeres embarazadas la protección que establezcan los reglamentos
- Obligaciones de los trabajadores ⁶
- Cumplir las disposiciones de las normas de trabajo que les sean aplicables
 - Observar las medidas preventivas e higiénicas que acuerden la autoridades y el patrón para la seguridad y protección del trabajador
 - Desempeñar el servicio bajo la supervisión del patrón o de su representante
 - Desempeñar el trabajo con intensidad, cuidado y esmero apropiado y en la forma, tiempo y lugar convenido
 - Restituir al patrón los materiales no usados y conservar en buen estado los instrumentos y materiales de trabajo
 - Observar buenas costumbres durante el servicio
 - Prestar auxilio en cualquier tiempo en que se necesite
 - Integrar los organismos que establece la Ley
 - Someterse a los reconocimientos médicos previstos en el reglamento interior
 - Poner en conocimiento del patrón las enfermedades contagiosas que padezca
 - Comunicar al patrón las deficiencias que adviertan, al fin debitar daños y perjuicios a terceros

⁶ Art. 134 Titulo Cuarto, Capitulo II, Ley Federal del Trabajo 2005

- o Guardar escrupulosamente los secretos técnicos, comerciales y de fabricación de los productos

Además la empresa se debe apegar a las normas de Seguridad e Higiene propias del giro, generadas por la Secretaria de Trabajo y Previsión Social (STPS , tabla 5.2)

NOMBRE	NUMERO	FECHA	DESCRIPCIÓN Y CONTENIDO GENERAL
Generación de Ruido	NOM-011-STPS-1993	6/7/1994	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genera ruido
Nivel sonoro	NOM-080-STPS-1993	14/1/1994	Higiene Industrial, Medio ambiente laboral , determinación del nivel sonoro continuo equivalente al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo
Seguridad	NOM-001-STPS-1993	8/6/1994	Condiciones de seguridad e higiene en las edificaciones, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo
Seguridad	NOM-002-STPS-1994	20/7/1994	Condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo
Seguridad	NOM-004-STPS-1993	13/5/1994	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipo y accesorios en los centros de trabajo
Seguridad e Higiene	NOM-005-STPS-1993	3/12/1993	Condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento manejo y transporte de sustancias inflamables y combustibles
Seguridad e Higiene	NOM-006-STPS-1993	3/12/1993	Condiciones de seguridad e higiene para la estiba y desestiba de los materiales en los centros de trabajo

Seguridad e Higiene	NOM-009-STPS-1993	13/6/1994	Condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento manejo y transporte de sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas en los centros de trabajo
Seguridad e Higiene	NOM-010-STPS-1994	6/7/1994	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente
Seguridad	NOM-011-STPS-1993	6/7/1994	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido
Seguridad e Higiene	NOM-015-STPS-1994	30/5/1994	Exposición laboral de las condiciones térmicas elevadas o abatidas en los centros de trabajo
Seguridad	NOM-016-STPS-1993	6/7/1994	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo referente a ventilación
Seguridad e Higiene	NOM-017-STPS-1993	24/5/1994	Equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo
Seguridad e Higiene	NOM-018-STPS-1993	6/12/1993	Requerimientos y características de los servicios de regadera, vestidores y casilleros en los centros de trabajo
Seguridad	NOM-019-STPS-1993	22/10/1997	Constitución y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo
Seguridad	NOM-020-STPS-1993	24/5/1994	Medicamentos materiales de curación y personal que presten los primeros auxilios en los centros de trabajo
Seguridad	NOM-021-STPS-1993	24/5/1994	Requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo para integrar

Seguridad	NOM-025-STPS-1994	25/5/1994	Niveles y condiciones de iluminación que deben tener los centros de trabajo
Seguridad e Higiene	NOM-027-STPS-1994	27/5/1994	Señales y avisos de seguridad e higiene
Seguridad	NOM-028-STPS-1994	24/5/1994	Código de colores para la identificación de fluidos conducidos en tuberías
Seguridad	NOM-029-STPS-1993	14/4/1994	Equipo de protección respiratoria, código de seguridad para la identificación de botes y cartuchos purificadores de aire
Medio ambiente laboral	NOM-080-STPS-1994	14/1/1994	Determinación del nivel sonoro continuo equivalente al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo
Medio ambiente laboral	NOM-083-STPS-1994	23/11/1995	Determinación de sustancias químicas en el aire, método de cromatografía de gases
Seguridad	NOM-106-STPS-1994	11/1/1996	Polvo químico tipo BC a base de bicarbonato de sodio
Seguridad mecánica y térmica	NOM-107-STPS-1994	12/1/1996	Prevención térmica de accidentes en máquinas y equipos que operan en lugar fijo
Seguridad	NOM-114-STPS-1994	30/1/1996	Sistema para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas en los centros de trabajo

Tabla 5.2 Normas de Seguridad e Higiene

Tramites Legales de Formación

Al iniciar cualquier empresa es necesario realizar una serie de tramites ante diferentes instituciones gubernamentales dentro de los mas importantes tenemos (los formatos y requisitos se muestran en el anexo C de este trabajo):

- Registro federal de contribuyente
- Permiso para la constitución de sociedades; para nuestro caso es conveniente registrarla como Sociedad Anónima de Capital Variable
- Registro de marca
- Solicitud de patente; es necesario este tramite para poder contar con la protección legal de nuestro diseño
- Solicitud en el Registro de Contador Publico ante el IMSS
- Permiso de capacitación y adiestramiento

Conclusiones y Recomendaciones

- Al conformar un grupo de trabajo es de gran importancia tratar de reclutar a la gente que necesitamos para cada una de las actividades en el proceso y evitar las relaciones de parentesco familiar.
- Dar seguridad a nuestros trabajadores es muy importante y esto lo conseguimos al conocer y aplicar de manera adecuada las normas de seguridad e higiene.
- Conocer los lineamientos de la legislación laboral nos da un panorama de hasta donde y de que manera podemos exigir a nuestros a nuestros trabajadores sin faltar a sus derechos laborales.
- Tener bien definido los niveles laborales dentro de la empresa nos ayuda a determinar las actividades de cada persona.

Capítulo 6

Estudio Financiero

Estudio Financiero

El estudio financiero es una de las partes mas importantes para las personas que van a invertir su dinero en el desarrollo del proyecto, con este estudio se pretende conocer los costos de la operación total, los costos de producción, de administración, de venta, la inversión inicial, el punto de equilibrio, es decir, conocemos el numero de unidades que debemos vender y a que precio para no tener perdidas; se trata de conocer los datos de la inversión fija y diferida; todos y cada uno de estos datos son herramientas para obtener tanto el estado de resultados y el balance general, los cuales son muy importantes para las conclusiones del estudio económico.

Además es necesario determinar el precio de venta para lo cual seguiremos la siguiente estructura (Figura 6.1)

Materia Prima		Costo Primo	Costo de Producción	Costo Total	Precio de Venta
Costo de Transformación	Mano de Obra Directa				
	Costo Indirectos de Fabricación		Gastos de Operación		
Gastos de Comercialización					
Gastos de Administración					
Gastos Financieros					
Utilidad					

Figura 6.1 Precio de venta

Por lo cual debemos comenzar por determinar los costos de materia prima, transformación, comercialización, administrativos, financieros, además de establecer el porcentaje de utilidad, para después poder obtener el costo de producción, operación, total y de venta.

Determinar costos

Es una de las partes mas importantes al evaluar un proyecto, cualquiera que este sea puesto que al realizar una inversión en lo primero que se piensa es en la ganancia que está puede ofrecer a que tiempo de recuperación y con que certeza.

Costos de producción

Costo de Materia Prima

El costo de materia prima (tabla 6.1) es uno de los mas altos en este proyecto, puesto que se trata de un producto demasiado complejo, por lo cual debemos tener demasiado cuidado en el proceso de producción.

Nombre	Cantidad	Precio Unitario	Iva (15%)	Total
SISTEMA DE FRENOS				
Bomba de frenos	1	\$ 1.227,99	\$ 184,20	\$1.412
Zapatras (delanteras)	2	\$ 565,22	\$ 84,78	\$1.215
Zapatras (delanteras)	2	\$ 239,13	\$ 35,87	\$514
Caliper superior	2	\$ 664,39	\$ 99,66	\$1.428
Caliper delanteras	2	\$ 1.043,48	\$ 156,52	\$2.243
Caliper traseras	3	\$ 591,30	\$ 88,70	\$1.863
Discos de frenos	2	\$ 1.011,34	\$ 151,70	\$2.174
Tubería rigida/flexible de alta presión (12m)	1	\$ 74,90	\$ 11,24	\$86
Tubería rigida/flexible de alta presión (3m)	1	\$ 74,90	\$ 11,24	\$86
Pedal para freno***	1	\$ 113,04	\$ 16,96	\$130
Líquido de frenos 1 lt	1	\$ 17,50	\$ 2,63	\$20
<i><u>Freno de estacionamiento</u></i>				
Palanca completa	1	\$ 247,83	\$ 37,17	\$285
Chicotes	2	\$ 42,61	\$ 6,39	\$92
Fundas para chicotes de acelerador	4	\$ 16,52	\$ 2,48	\$69
Zapatras ***	4	\$ 34,78	\$ 5,22	\$144
Tambores (poleas)***	4	\$ 65,22	\$ 9,78	\$271
Soportes ***	2	\$ 34,78	\$ 5,22	\$75

SISTEMA DE DIRECCIÓN				
			\$ -	\$0
Columna de dirección completa	1	\$ 1.304,35	\$ 195,65	\$1.500
Varillaje de dirección con sistema de viefetas	1	\$ 473,68	\$ 71,05	\$545
Caja mecánica de dirección	1	\$ 1.295,65	\$ 194,35	\$1.490
Junta Universal	1	\$ 173,91	\$ 26,09	\$200
Terminales	1	\$ 473,68	\$ 71,05	\$545
Volante	1	\$ 391,30	\$ 58,70	\$450
SISTEMA DE SUSPENSIÓN				
<u>Delantera</u>				
Horquilla superior	2	\$ 1.184,80	\$ 177,72	\$2.547
Horquilla inferior	2	\$ 1.294,33	\$ 194,15	\$2.783
Rótula superior e inferior	2	\$ 610,43	\$ 91,57	\$1.312
Mango	2	\$ 1.716,23	\$ 257,43	\$3.690
Maza	2	\$ 1.589,37	\$ 238,41	\$3.417
Barra de torsión	2	\$ 328,37	\$ 49,26	\$706
Barra tensora	2	\$ 883,23	\$ 132,48	\$1.899
Buje	2	\$ 82,37	\$ 12,36	\$177
Perno	2	\$ 235,95	\$ 35,39	\$507
Sujeciones de barra de torsión	2	\$ 677,89	\$ 101,68	\$1.457
Tuerca	2	\$ 33,43	\$ 5,01	\$72
Elemento de sujeción (Tuerca)	2	\$ 90,17	\$ 13,53	\$194
Chaveta	2	\$ 1,74	\$ 0,26	\$4
<u>Trasera</u>				
Llanta con Rin 15 (235/R15)	4	\$ 695,65	\$ 104,35	\$2.887
Rines	4	\$ 695,65	\$ 104,35	\$2.887
Resorte neumático	2	\$ 3.478,27	\$ 521,74	\$7.478
Soporte de resorte neumático ***	2	\$ 217,39	\$ 32,61	\$467
SISTEMA ELÉCTRICO				
Baterías	20	\$ 653,91	\$ 98,09	\$13.176
Motores C. D.	2	\$ 10.340,00	\$ 1.551,00	\$22.231
Cable para arnés calibre 18 y zapatas	0	\$ 347,83	\$ 52,17	\$400
Cable para baterías calibre 00 (metro)	15	\$ 17,39	\$ 2,61	\$263
Zapatas (00)	0	\$ 347,83	\$ 52,17	\$52
Velocímetro	1	\$ 1.043,48	\$ 156,52	\$1.200
Amperímetros	1	\$ 260,87	\$ 39,13	\$300
Voltímetros	1	\$ 260,87	\$ 39,13	\$300
Controladores	1	\$ 9.400,00	\$ 1.410,00	\$10.810
Contactores para motor	1	\$ 3.800,00	\$ 570,00	\$4.370
Shunts	1	\$ 400,00	\$ 60,00	\$460
Interruptores Termomagnéticos	1	\$ 300,00	\$ 45,00	\$345

Fusibles	1	\$ 250,00	\$ 37,50	\$288
Caja selectora de avance ***	1	\$ 869,57	\$ 130,43	\$1.000
Varillaje con palanca selectora ***	1	\$ 347,83	\$ 52,17	\$400
Suitch encendido	1	\$ 77,39	\$ 11,61	\$89
Poliducto 3/4 (metro)	15	\$ 10,43	\$ 1,57	\$158
TRANSMISIÓN				
Caja reductora ***	2	\$ 34.782,61	\$ 5.217,39	\$74.783
Bujes de orquilla de Caribe	6	\$ 60,87	\$ 9,13	\$374
Catarina Paso-60-B-16	2	\$ 68,00	\$ 10,20	\$146
Catarina Paso-60-B-36	2	\$ 139,00	\$ 20,85	\$299
Cono 02474	4	\$ 125,20	\$ 18,78	\$520
Taza 02420	4	\$ 63,80	\$ 9,57	\$265
Cono 43125	4	\$ 178,35	\$ 26,75	\$740
Taza 43312	4	\$ 76,00	\$ 11,40	\$315
Cadena Doble REM Paso 60	3	\$ 276,70	\$ 41,51	\$872
Candado Doble Paso 60	2	\$ 17,30	\$ 2,60	\$37
Silicón Negro 732	2	\$ 43,50	\$ 6,52	\$94
Balero SKF 6008-ZZ	2	\$ 66,85	\$ 10,03	\$144
Eje de transmisión ***	2	\$ 434,78	\$ 65,22	\$935
Juntas homocinéticas (espigas)	2	\$ 454,06	\$ 68,11	\$976
Junta trípode	2	\$ 782,61	\$ 117,39	\$1.683
Flechas de transmisión ***	2	\$ 434,78	\$ 65,22	\$935
Turca de transmisión	1	\$ 69,57	\$ 10,43	\$80
Tuerca	1	\$ 52,17	\$ 7,83	\$60
Puente soporte de las Horquillas	1	\$ 1.043,48	\$ 156,52	\$1.200
Soportes de motor Ford	2	\$ 60,87	\$ 9,13	\$131
Soportes de motor Caribe	2	\$ 78,26	\$ 11,74	\$168
ACCESORIOS				
Faros de Alta de 90mm H7 12V	2	\$ 620,00	\$ 93,00	\$1.333
Faros de Baja de 100mm Lente Plano	2	\$ 715,00	\$ 107,25	\$1.537
Luz de Placa 83x31.6 Metal	1	\$ 80,00	\$ 12,00	\$92
Luz Led Pos Ambar 12V	4	\$ 105,00	\$ 15,75	\$436
Luz Alta Freno Led L. Claro 12V	1	\$ 299,00	\$ 44,85	\$344
Luz Posterior Interminente	2	\$ 125,00	\$ 18,75	\$269
Luz RDA 122.5 Pos/Freno/Direcc	2	\$ 125,00	\$ 18,75	\$269
Plafón de Luz	1	\$ 229,99	\$ 34,50	\$264
Foco 12V 5W Base BA15S	10	\$ 4,23	\$ 0,63	\$43
Foco 12V 21/5W Base BAY15D	10	\$ 4,23	\$ 0,63	\$43
Foco 12V 16/8W5V Base BA15D	10	\$ 5,02	\$ 0,75	\$51
Foco HAL H1 12V 55W Súper	5	\$ 14,58	\$ 2,19	\$75
Parabrisas 1.20 x 1.80 (acrílico) ***	1	\$ 695,65	\$ 104,35	\$800

Asiento	2	\$ 869,57	\$ 130,44	\$1.870
Claxon	1	\$ 100,00	\$ 15,00	\$115
Espejos	2	\$ 239,13	\$ 35,87	\$514
Limpiadores completos	2	\$ 178,26	\$ 26,74	\$383
Botones para intermitentes	1	\$ 68,70	\$ 10,30	\$79
Cortinas Desplegables	2	\$ 7.391,30	\$ 1.108,70	\$15.891
CARROCERÍA				
Resina virgen (200 kg)	0,666666667	\$ 7.826,09	\$ 1.173,91	\$6.391
Alcopla (m ²)	11,66666667	\$ 480,00	\$ 72,00	\$5.672
Monómero de Estireno 17 kg.	1,666666667	\$ 188,60	\$ 28,29	\$343
Gel Coat Blanco 20 kg	1,333333333	\$ 488,39	\$ 73,26	\$724
Gel Coat Negro 20 kg	1,333333333	\$ 445,03	\$ 66,76	\$660
Pasta Reanadora C/C 19 lt	4,666666667	\$ 378,59	\$ 56,79	\$1.824
Plaste gris (galón 4lt)	1	\$ 69,57	\$ 10,43	\$80
Thiner 19 lt	0,333333333	\$ 130,35	\$ 19,55	\$63
Catalizador K-2000 3.5 kg	0,666666667	\$ 119,55	\$ 17,93	\$98
Cobalto 3.7 kg	0,333333333	\$ 250,96	\$ 37,64	\$121
Colchoneta M125 450 x 38"	82,23333333	\$ 22,43	\$ 3,37	\$1.848
Coremat 4mm M.L Unit.	0,333333333	\$ 43,48	\$ 6,52	\$21
Plastilina Escultor	6,666666667	\$ 7,82	\$ 1,17	\$53
Pulísh ½ litro	0,333333333	\$ 86,96	\$ 13,04	\$42
Cera Desmoldante 700 gr	0,666666667	\$ 23,37	\$ 3,51	\$19
Película separadora 3.7 kg	0,333333333	\$ 29,44	\$ 4,42	\$14
			Total	\$232.303

Tabla 6.1 Costo de materia prima

Mano de Obra

La mano de obra (tabla 6.2) es una de las partes más importantes dentro de nuestro proceso, ya que se requiere de personas muy capacitadas para cada una de las actividades a realizar.

D. Sueldos					
Puesto	No. Empleado	Sueldo	Pago /mes		
Obreros	36	\$6.000	\$216.000		
Ingenieros	4	\$15.000	\$60.000	Total por lote	Total por unidad
Secretaria	1	\$4.000	\$4.000	\$280.000	\$35.000

Tabla 6.2 Mano de Obra

Costos indirectos

Cuando mencionamos costos indirectos(tabla 6.3) nos referimos a un sin numero de costos, los cuales son pequeños pero eso no quiere decir que no sean costos, entre los que tenemos.

C. Servicios				
Servicio	Cant.	Costo	Total	
Energía eléctrica	1	\$4.000	\$4.000	
Agua	1	\$750	\$750	
Teléfono	1	\$2.000	\$2.000	
Internet	1	\$345	\$345	Total por unidad
		Total por lote	\$7.095	\$887

Tabla 6.3 Costos indirectos

Al ensamblar cada uno de los datos anteriores podemos obtener el costo de producción por unidad(tabla 6.4), en este caso es de **\$ 268.190**

C. DE PRODUCCION UNITARIO	
C. DE MAT. PRIMA	\$232.303
C, DE SERV. POR UNIDAD	\$887
C. DE MANO DE OBRA POR UNIDAD	\$35.000
Total	\$268.190

Tabla 6.4 costo de producción unitaria

Costos de operación

Los gastos de operación son todos aquellos gastos que no intervienen directamente en el proceso pero son parte de el y son necesarios para cerrar el ciclo de producción y venta del producto, entre los que tenemos costos administrativos y de comercialización.

Costos de administración

Los costos administrativos (tabla 6.5) los podemos determinar por medio del sueldo del contador que se hará cargo de los aspectos administrativos (en este caso se está contemplando contratar a un contador por honorarios para reducir un poco los costos)

Gastos Administrativos	Costo p/ Periodo	Costo Anual
Contador	4000	48000
Gastos diversos	500	6000
		54000

Tabla 6.6 Costos administrativos

Costos de Comercialización

En nuestro caso comercializar nuestro producto (tabla 6.7), es un poco complicado, ya que se trata de un producto que está enfocado a un mercado potencial muy específico por ello su comercialización también es muy específica y prácticamente directa con el cliente, el camino a seguir es por medio de página WEB, visitas directas a clientes y sobre todo exposiciones y conferencias afines a nuestro producto, como lo son Expo - flotillas, Expo - transporte, entre otras, que se realizan anualmente en diferentes estados de nuestra república.

Gastos de Comercialización	Costo por Evento	Costo Anual
Exposiciones y eventos (3 al año) ^{1,2}	28000	84000
Viáticos	3000	9000
Folletos y trípticos	1000	3000
Flete	5000	15000
Otros	4000	12000
	41000	123000

1 <http://www.expoflotillas.com.mx/2004/stands04.htm>

2 http://www.expotransporteanpact.com.mx/costo_expositores.html

Tabla 6.7 Gastos de Comercialización

Costos financieros

Para poder determinar los costos financieros es necesario determinar la inversión inicial fija y diferida, así como el capital de trabajo, con lo que ya se puede determinar la cantidad que se necesita financiar

Inversión Inicial fijos y diferidos

Dentro de los costos de inversión del proyecto tenemos tanto costos fijos como diferidos, los costos fijos son aquellos que no depende de la producción como la herramienta y equipo entre otros y los costos diferidos son aquellos que dependen directamente de la producción

Activos Fijos

Los costos fijos están presentes independientes de la cantidad de producción , por lo cual tenemos costos de instalación, maquinaria, equipo, mobiliario, tramites legales.

Costos de instalación

Aquellos costos comprendidos en acondicionar las instalaciones para poder realizar nuestra actividad de producción de la mejor manera(tabla 6.8)

Acondicionamiento	Cantidad	Precio Unitario	Iva (15%)	Total
Instalación Eléctrica	1	\$4.348	\$652	\$5.000
Instalación de equipo	1	\$3.478	\$522	\$4.000

\$9.000

Tabla 6.8 Acondicionamiento de planta

Costo de Maquinaria y Equipo

La herramienta y equipo (tabla 6.8) necesario en la producción de este vehículo debe ser el apropiado para su producción, por lo cual tenemos .

Herramental	Cantidad	Precio Unitario	Iva (15%)	Total
Soldadora MIG	1	\$ 15.411,60	\$ 2.311,74	\$17.723
Compresor	1	\$ 25.865,10	\$ 3.879,76	\$29.745
Juego de llaves (mixtas)	1	\$ 1.212,45	\$ 181,87	\$1.394
Rotomartillo	1	\$ 1.263,60	\$ 189,54	\$1.453
Caladora Portatil Eléctrica para Madera	1	\$ 1.691,10	\$ 253,67	\$1.945
Sierra Circular Portatil para Madera	1	\$ 1.894,50	\$ 284,18	\$2.179
Juego de 8 Desarmadores	1	\$ 220,50	\$ 33,08	\$254
Pinzas de electricista	1	\$ 68,04	\$ 10,21	\$78
Juego de Pinzas de Presión Mordaza Tipo C	8	\$ 136,63	\$ 20,49	\$1.257
Sargentos para carpintería	2	\$ 154,44	\$ 23,17	\$355
Lijadora de banda	1	\$ 2.774,70	\$ 416,21	\$3.191
Lijas de Banda 4x24	20	\$ 28,00	\$ 4,20	\$644
Arco con segueta	2	\$ 164,07	\$ 24,61	\$377
Formones 1/4"(6.3mm)	1	\$ 24,39	\$ 3,66	\$28
Formones 3/8"(9.5mm)	1	\$ 25,92	\$ 3,89	\$30
Formones 1/2"(12.7mm)	1	\$ 25,83	\$ 3,88	\$30
Formones 5/8"(15.8mm)	1	\$ 28,26	\$ 4,24	\$33
Formones 3/4"(19.0mm)	1	\$ 28,70	\$ 4,31	\$33
Formones 7/8"(22.2mm)	1	\$ 31,14	\$ 4,67	\$36
Formones 1"(25.4mm)	1	\$ 32,40	\$ 4,86	\$37
Juego de dados 15 piezas	1	\$ 1.027,80	\$ 154,17	\$1.182
Juego de brocas (1/32"-1/2")	1	\$ 490,50	\$ 73,57	\$564
Pistola para pintura	1	\$ 1.880,26	\$ 282,04	\$2.162
Extensión con contacto de uso rudo 7 metros	1	\$ 102,26	\$ 15,34	\$118
Extensión con contacto de uso rudo 15 metros	1	\$ 172,09	\$ 25,81	\$198
Extensión con contacto de uso rudo 30 metros	1	\$ 297,39	\$ 44,61	\$342
Careta de Voltereta de Nylon (para soldar)	1	\$ 118,35	\$ 17,75	\$136
Llave Ajustable (perico) 4"	2	\$ 80,91	\$ 12,14	\$186
Llave Ajustable (perico) 6"	2	\$ 44,91	\$ 6,74	\$103
Llave Ajustable (perico) 8"	2	\$ 56,88	\$ 8,53	\$131
Llave Ajustable (perico) 10"	1	\$ 73,89	\$ 11,08	\$85
Martillo de golpe (bola)	1	\$ 78,30	\$ 11,74	\$90
Martillo de goma	1	\$ 65,61	\$ 9,84	\$75
Martillo	1	\$ 73,65	\$ 11,05	\$85
Rauter	1	\$ 2.169,74	\$ 325,46	\$2.495
Escuadra	2	\$ 40,70	\$ 6,10	\$94

Rodillo de aluminio 1 X 3 para fibra	4	\$ 28,70	\$ 4,31	\$132
Mascarilla para polvo	100	\$ 2,60	\$ 0,39	\$299
Goggles	20	\$ 16,87	\$ 2,53	\$388
Cepillo de alambre con mango	4	\$ 13,30	\$ 2,00	\$61
Escalimetro	1	\$ 22,52	\$ 3,38	\$26
Lima ½ caña bastarda	2	\$ 51,30	\$ 7,69	\$118
Cuter	4	\$ 10,96	\$ 1,64	\$50
Tijeras	2	\$ 50,96	\$ 7,64	\$117
Lápices #2 (caja c/100)	4	\$ 156,09	\$ 23,41	\$718
Flexómetro (5m)	3	\$ 45,65	\$ 6,85	\$158
Engrapadora	1	\$ 85,30	\$ 12,80	\$98
Discos de corte para metal 9"	1	\$ 84,52	\$ 12,68	\$97
Discos de desbaste para metal 7"	1	\$ 60,87	\$ 9,13	\$70
Disco de Esmeril Grado No.36	5	\$ 8,53	\$ 1,28	\$49
Disco de Esmeril Grado No.50	5	\$ 7,83	\$ 1,17	\$45
Disco de Esmeril Grado No.80	5	\$ 7,24	\$ 1,09	\$42
Disco de Esmeril Grado No.100	5	\$ 7,24	\$ 1,09	\$42
Sacabocado 1/2, ¾, 1 y 1-1/4"	1	\$ 1.297,80	\$ 194,67	\$1.492
Lima Escofina	2	\$ 53,28	\$ 7,99	\$123
Lima de escamas con mango	2	\$ 69,04	\$ 10,36	\$159
Tortugas	4	\$ 34,78	\$ 5,22	\$160
Escuadra falsa	1	\$ 32,78	\$ 4,92	\$38
Escuadra niveladora	1	\$ 113,91	\$ 17,09	\$131
Gato hidráulico 2 ton. De patín	1	\$ 1.676,70	\$ 251,50	\$1.928
Lija de Metal Roja No.36	20	\$ 8,30	\$ 1,24	\$191
Lija de Metal Roja No.40	20	\$ 7,30	\$ 1,10	\$168
Lija de Metal Roja No.80	20	\$ 5,65	\$ 0,85	\$130
Lija de Metal Roja No.100	20	\$ 5,02	\$ 0,75	\$115
Brochas No.3	10	\$ 11,39	\$ 1,71	\$131
Masking tapes (18 mm) ¾"	5	\$ 6,40	\$ 0,96	\$37
Spatulas grandes	10	\$ 17,40	\$ 2,61	\$200
Spatulas chicas	10	\$ 8,70	\$ 1,31	\$100
Esmeriladora	1	\$ 1.452,17	\$ 217,83	\$1.670
Manguera alta presión ½" c/conexiones (20m)	2	\$ 347,83	\$ 52,17	\$800
Conexiones rápidas	2	\$ 104,35	\$ 15,65	\$240
Válvula para inflar llantas	1	\$ 43,48	\$ 6,52	\$50
Detergente en polvo (10 kg)	1	\$ 102,70	\$ 15,41	\$118
Thiner 19 lt	1	\$ 130,35	\$ 19,55	\$150
Vaso de precipitado	1	\$ 37,39	\$ 5,61	\$43
Báscula	1	\$ 104,35	\$ 15,65	\$120

Plastilina Escultor	20	\$ 7,82	\$ 1,17	\$180
Pulísh ½ litro	1	\$ 86,96	\$ 13,04	\$100
Cera Desmoldante 700 gr	2	\$ 23,37	\$ 3,51	\$54
Película separadora 3.7 kg	1	\$ 29,44	\$ 4,42	\$34
Lijadora Orbital	1	\$ 1.292,61	\$ 193,89	\$1.487
Lijas para la Lijadora Orbital (cantiene 5 piezas)	4	\$ 27,57	\$ 4,13	\$127
Jgo. de Pinzas quita seguros	1	\$ 191,05	\$ 28,66	\$220
Mototool	1	\$ 1.661,91	\$ 249,29	\$1.911
Jgo. de Accesorios y conecciones para manguera 17 piezas	1	\$ 217,80	\$ 32,67	\$250
Lijadora Neumática de Doble Acción	2	\$ 697,50	\$ 104,63	\$1.604
Llaves de Impacto Neumáticas	1	\$ 1.541,70	\$ 231,26	\$1.773
Rectificadora Neumática	1	\$ 968,40	\$ 145,26	\$1.114
Matraca Neumática con Cuadro	1	\$ 1.070,10	\$ 160,52	\$1.231
Soldadura (kg)	10	\$ 21,74	\$ 3,26	\$250

Total por lote \$90.005

Tabla 6.8 Herramienta

Costo de Equipo de Computo (tabla 6.9)

Equipo	Cantidad	Precio Unitario	Iva (15%)	Total
Match 4 Pentium 4, 1.6 Ghz, 256 Mb en RAM, 40.0 Gb, CD ROM 52X , Monitor TEXA TFT LCD 15" plano	3	\$ 11.365,22	\$ 1.704,78	\$39.210
Impresora Láser 6P	1	\$ 3.913,04	\$ 586,96	\$4.500
Fax	1	\$ 3.303,48	\$ 495,52	\$3.799
Software	1	\$ 2.200,00	\$ 330,00	\$2.530
Software	1	\$ 6.956,52	\$ 1.043,48	\$8.000
Plotter HP Design Jet 450C	1			\$0
			Total por lote	\$58.039

Tabla 6.9 equipo de computo

Mobiliario (tabla 6.10)

Mobiliario	Cantidad	Precio Unitario	Iva (15%)	Total
Escritorio	3	\$ 1.043,48	\$ 156,52	\$3.600
Silla	6	\$ 695,65	\$ 104,35	\$4.800
			Total por lote	\$8.400

Tabla 6.9 Muebles de oficina

Deposito de Renta

Para este caso se nos pide un depósito de dos rentas mas la 1er. Renta para que el dueño del lugar tenga certeza en el trato de arrendamiento(tabla 6.11)

Edificios (Depósito 2 rentas + renta inicial)				
Renta de Taller	3	\$22.500		\$67.500
				\$67.500

Tabla 6.11 deposito de rento

Tramites Legales

Es necesario realizar los trámites legales(atabla 6.11) de conformación de la empresa ante cada una de las instituciones correspondientes, los cuales entran dentro de los activos diferidos

Trámites Legales	Total
Registro Federal de Contribuyente	\$ -
Permiso para la constitución de sociedades	\$ 565,00
Registro de marca	\$ 2.134,35
Solicitud de patente	\$ 10.043,48
Registro de Contador publico ante el IMSS	\$ -
Permiso de capacitación y adiestramiento	\$ 603,00
\$ 13.346	

Tabla 6.12 costo de tramites legales

Costos de Inversión

Al conjuntar los datos anteriores podemos obtener el costo de inversión inicial(tabla 6.13) que para nuestro caso es **\$ 246.290.**

Inversión Inicial del Proyecto	
Año	0
Herramienta	\$90.005
Local (2 deposito y 1 renta)	\$67.500
Equipo	\$58.039
Acondicionamiento	\$9.000
Mobiliario	\$8.400
Total (activos fijos)	\$232.944

Tramites legales	\$13.346
Total (inversión diferida)	\$13.346
Total Inversión del Proyecto	\$246.290

Tabla 6.13 Inversión inicial

Capital de Trabajo

Cuando hablamos de capital de trabajo(tabla 6.14), nos estamos refiriendo al capital que necesita la empresa para iniciar sus actividades hasta el momento en que pueda sustentar sus gastos por cuenta propia, en este caso se pretende tener una producción piloto de 20 unidades, las cuales podemos elaborar en un lapso de 3 meses , ya en un inicio se tendrán algunos percances normales de inicio , para lo cual determinamos el capital de trabajo en función de los gastos de producción, comercialización y administrativos.

Capital de Producción p/ Unidad	
Costo de Producción p/ unidad	\$268.190
Gastos de Comercialización p/ unidad	\$1.281
Gastos Administrativos p/ unidad	\$563
	\$270.033

Tabla 6.14 capital de producción p/ unidad

Si consideramos la producción piloto de 20 unidades en un lapso de 3 meses(tabla 3.14) tenemos un costo de \$6327211.00

Capital de Trabajo(periodo de 3 meses)	
Inversión Inicial (hta ,equipo, local, tram.legales)	\$246.290
Sueldo	\$840.000
Papelería	\$6.000
Servicios	\$21.285
Componentes	\$5.159.136
Gastos de Comercialización	\$41.000
Gastos Administrativos	\$13.500
	\$6.327.211

Tabla 6.14 capital de trabajo (periodo de 3 meses)

Costo de Capital

Sin considerar el financiamiento es apropiado considerar es el costo de capital del proyecto, el cual es posible calcularlo con la siguiente ecuación :

$$TMAR = f + i + (f) (i)$$

Donde

f = Inflación promedio de dos años a partir del 2005 , proyectada = 3.8%

i= (TIMA) Tasa de interés mínima considerada atractiva considerada por el inversionista = 10 %

Los que nos genera el siguiente resultado :

$$TMAR = 0.038 + 0.10 + (0.038) (0.10) = 0.1418$$

Con lo obtenido en los dato anteriores sabemos que la inversión inicial del proyecto es de \$228890.00 con un capital de trabajo de \$ 5400667.00, dándonos un total de \$ 5629557.00 , de lo cual el inversionista tendrá que cargar con el capital de trabajo y se tendrá que recurrir a un financiamiento correspondiente a la inversión del proyecto que es de \$ 228890.00

3.5% financiamiento	0.035 x 0.097	= 0.003395
96.5% aportación de capital	0.965 x 0.1418	= 0.136128
Costo de capital mixto		= 0.139523

Financiamiento de la empresa

El financiamiento se calculo de acuerdo a la limitante que nos presenta Nacional Financiera de un máximo de \$550000.00, lo cual no seria muy relevante para el capital de trabajo que es 10 veces mayor, es por ello que se tomo la decisión de solicitarlo para la inversión inicial del proyecto

Características de financiamiento del proyecto

Tipo de crédito :	financiamiento
Inversión total:	\$6327211.00
Financiamiento:	3.5% de la inversión total
Monto de crédito:	\$246290.00
Tasa de interés :	15.7% tasa anual vigente nafin
Plazo :	12 meses
Pagos :	mensuales

Con un financiamiento de \$ 246290.00 y una tasa de interés de 15.7% tendremos que pagar al final \$284957.53 por lo que tendremos un costo financiero por unidad de \$ 2950.35 por unidad.

De tal manera que los gastos de operación(tabla 6.15) de cada vehículo son :

Gastos de Operación	Costo anual	Costo por unidad
Gastos de Comercialización	\$123.000	\$1.281
Gastos Administrativos	\$54.000	\$563
Gastos Financieros	\$283.234	\$2.950
	\$460.234	\$4.794

Tabla 6.15 Gastos de operación

Con lo que los costos del producto (tabla 6.16) son :

Costos del producto	Costo p/ unidad
Gastos de Operación	\$4.794
Costos Producción	\$250.855
	\$255.649

Tabla 6.16 Costo del producto

Para determinar cual será el precio del producto se considerara una utilidad del 30% sobre el costo total del producto \$354678.00 con lo que nos podemos dar cuenta de que no podemos ser competitivos con este precio en el mercado actual.

Punto de equilibrio

Considerando los datos anteriores podemos establecer el punto de equilibrio(figura 6.1) para nuestro producto durante el primer año como; $Pe = \text{Costos fijos} / (\text{Ingresos} - \text{Costos Variables})$

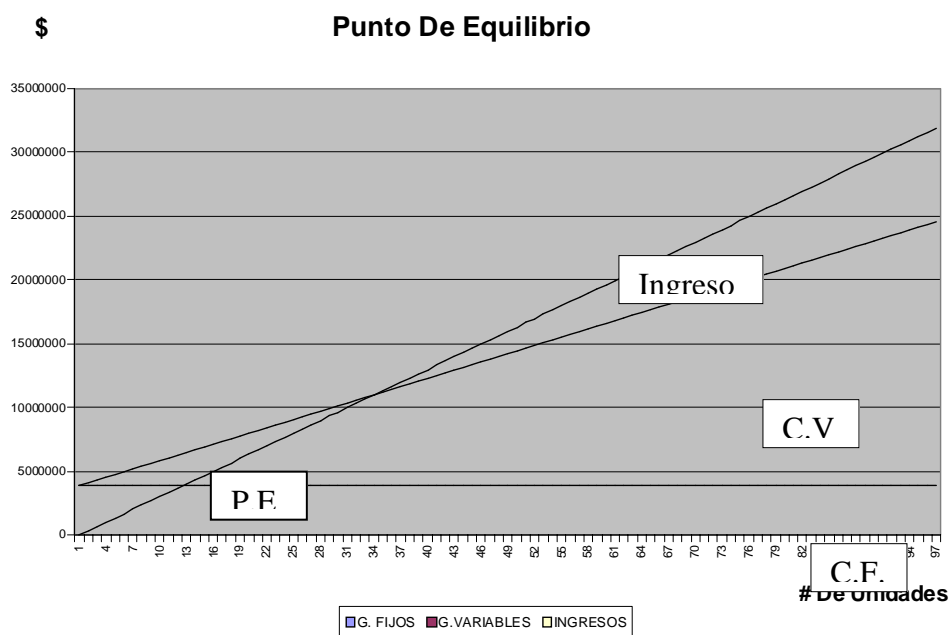


Figura 6.1 Punto de equilibrio

Con lo que podemos decir que para nuestro caso el punto de equilibrio se encuentra ubicado en 33 unidades, lo cual corresponde a 4 meses de producción con lo que tendremos la producción de 8 meses de ganancia con 63 unidades ya que nuestro proyecto a 1 año es de 96 unidades.

Flujo de efectivo

Para poder realizar el calculo del flujo de efectivo es necesario contar con la depreciación y amortización(tabla 6.17) de los activos tanto fijos como diferidos del proyecto.

TABLA DE DEPRECIACION Y AMORTIZACION								
ACTIVOS FIJOS	INVERSION INICIAL	TASA DE DEPRECIACION	1	2	3	4	5	VALOR DE SALVAMENTO
Acondicionamiento	9000	5%	450	450	450	450	450	6750
Maquinaria y Equipo Propuesto	90004,9985	10%	9000,5	9000	9000,5	9000,5	9000,5	45002,4993
Mobiliario	8400	10%	840	840	840	840	840	4200
Equipo de computo	58039,009	25%	14510	14510	14509,8	14509,8		0
ACTIVOS DIFERIDOS								
Tramites Legales	13345,83	10%	1334,6	1335	1334,58	1334,58	1334,6	6672,915
Promoción	41000	10%	4100	4100	4100	4100	4100	20500
TOTAL	219789,838		30235	30235	30234,8	30234,8	15725	83125,4143

Tabla 6.17 Depreciación y amortización

En el siguiente cuadro se presenta el flujo de efectivo(tabla 6.18) del proyecto en un periodo de 5 años .

FLUJO NETO DE EFECTIVOS							
CONCEPTO		0	1	2	3	4	5
Inversion Inicial		-6494797,11	0	0	0	0	0
Ventas		0	96	96	96	96	96
Ingresos por +Ventas			31306643	31306643	31306643	31306643	31306643
Costos de -Produccion							
Fijos							
	Mano de Obra		-3360000	-3360000	-3360000	-3360000	-3360000
	Agua		-9000	-9000	-9000	-9000	-9000
Variables							
	Materia Prima		-20636893,1	-20636893,1	-20636893,1	-20636893,1	-20636893,1
	Internet		-4140	-4140	-4140	-4140	-4140
	Telefono		-24000	-24000	-24000	-24000	-24000
	Electricidad		-48000	-48000	-48000	-48000	-48000
=Utilidad Neta			7224609,92	7224609,92	7224609,92	7224609,92	7224609,92
Depreciación y -Amortizacion			-60469,6702	-60469,6702	-60469,6702	-60469,6702	-31450,1657
Gastos de Operación							
Gastos de -Comercializacion			-123000	-123000	-123000	-123000	-123000
Gastos -Administrativos			-54000	-54000	-54000	-54000	-54000

Gastos								
-Financieros			-283233,5	-283233,5	-283233,5	-283233,5	-283233,5	-283233,5
=Utilidad Gravable			6703906,75	6703906,75	6703906,75	6703906,75	6703906,75	6732926,26
-ISR (34%)			-2279328,3	-2279328,3	-2279328,3	-2279328,3	-2279328,3	-2289194,93
-PTU (10%)			-670390,675	-670390,675	-670390,675	-670390,675	-670390,675	-673292,626
=Utilidad Neta			3754187,78	3754187,78	3754187,78	3754187,78	3754187,78	3770438,7
+Depreciacion y Amortizacion			60469,6702	60469,6702	60469,6702	60469,6702	60469,6702	31450,1657
-Pago a Principal			-284957,342	0	0	0	0	0
=Flujo Neto de Efectivo		-6494797,11	3529700,11	3814657,45	3814657,45	3814657,45	3814657,45	3801888,87

Tabla 6.18 Flujo de efectivo

Balance general inicial del proyecto(tabla 6.19)

BALANCE GENERAL INICIAL DEL PROYECTO					
ACTIVO CIRCULANTE			PASIVO		
Cajas y Bancos	6071508,27		Cuentas por pagar	0	
Materias Primas Auxiliares	0		Prestamos	246289,838	
Producto en Proceso	0				
Producto Terminado	0				
Cuenta por Cobrar	0				
ACTIVO FIJO			CAPITAL CONTABLE		
Maquinaria y Equipo	148044,0075		Capital Social	64701687,2	
Mobiliario	8400				
Acondicionamiento	9000				
ACTIVO DIFERIDO					
Tramites Legales	13345,83				
Gastos de Comercialización	123000				
Gastos Administrativos	54000				
Deposito local	67499				
TOTAL DE ACTIVOS	6494797,107			64947977	

Tabla 6.19 Balance general del proyecto

Comentarios y conclusiones:

- Podemos darnos cuenta de que el proyecto como tal es rentable, ya que el tiempo de reembolso de capital es muy corto
- Tenemos problemas con el costo por unidad ya que es muy elevado en comparación con los que tenemos actualmente en el mercado
- Es posible disminuir el porcentaje de ganancia aunque se alargara un poco mas el tiempo de recuperación

Capítulo 7

Evaluación Financiera

EVALUACION FINANCIERA

En la parte de la evaluación financiera se usan herramientas que toman en cuenta valor del dinero a través del tiempo y otras que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, algunas de las herramientas usadas son: el valor presente neto (V.P.N.), tasa interna de retorno (T.I.R.), análisis de sensibilidad, análisis de riesgo, liquidez, el apalancamiento, entre otras; en esta parte de la evaluación se pueden usar tantas herramientas financieras como sea necesario todo depende del tipo y cantidad de información que se deseé conocer .

Valor Presente Neto

Para poder realizar el calculo del valor presente neto(tabla7.1) se requiere de los siguientes valores

- Costo inicial	\$ 6327211.00
- Préstamo total	\$ 246290.00
- Tasa de interés	\$ 15.7 %
- Valor de salvamento	\$
- Tasa de Imp.	34%
- TMAR	14.18%

De la tabla de flujo neto de efectivo tenemos

	0	1	2	3	4	5	VS
TOTAL	219789,838	30235	30235	30234,8	30234,8	15725	83125,4143

Utilizando la expresión de Vp tenemos

$$Vp = \frac{1}{(1 - i)^n}$$

Donde :

Vp = valor presente

i = interés

n = numero de periodos

al calcular el valor presente neto tenemos lo siguiente

Valor Presente Neto del Proyecto	
Año	Valor Presente \$
0	-6494797,107
1	3050734,754
2	2849632,318
3	2462949,281
4	2128737,494
5	1833718,318
Valor de Salvamento	40092,85911
VPN	5871067,916

Tabla 7.1 VPN

Con lo que tenemos un VPN de \$ 5871067.916, tomando en cuenta el criterio de $VPN > 0$, se acepta el proyecto, finalmente la recuperación de la inversión se determina con la tabla de flujo de efectivo en donde podemos observar que la inversión se recupera en el primer año.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Para poder calcular la TIR (tabla 7.2) por definición se tiene que igualar a cero la ecuación del VPN, para buscar el valor de i para obtener el valor de TIR y compararlo contra la TMAR.

Al realizar la operación se obtuvieron los siguientes datos :

VPN	TMAR	TIR	DECISION
5871067,92	14,18%	29%	Aceptada

Tabla 7.2 TIR

Razones Financieras

Las razones financieras que usaremos para nuestro caso son: razón circulante, prueba de ácido, tasa de deuda, número de veces que se gana el interés.

- Razón circulante
- Prueba de ácido
- Tasa de deuda
- Numero de veces que se gana el interés

- Razón circulante

Con este calculo nos podemos dar cuenta del porcentaje de capital que se encontrara en movimiento durante la operación .

$$\text{Razón circulante} = \frac{\text{Activo circulante}}{\text{Pasivo circulante}} = \frac{6071508.70}{246289838} = 24.65$$

- Prueba de ácido

Del mismo balance se obtienen las siguientes cifras con el cual podemos conocer la liquidez de la empresa

$$\begin{aligned} \text{Prueba del ácido} &= \frac{\text{Activo circulante} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivo Circulante}} \\ &= \frac{6071508.70 - 0.00}{246289.838} = 24.65 \end{aligned}$$

Con esto podemos ver que la solvencia de la empresa si se toma en cuenta de que se aporte el capital de trabajo de un 96.5% seria una empresa muy solvente con lo cual se podría trabajar mas tranquilo

- Tasa de deuda

Saber que porcentaje de nuestro capital esta en riesgo al encontramos activos es de gran uso el calculo de la tasa de deuda

$$\text{Tasa de deuda} = \frac{\text{Deuda Total}}{\text{Activo Total}} = \frac{246290}{6494797.107} = 0.037$$

Considerando que el 3.7% del activo es el correspondiente a la deuda podemos decir que no hay problema ya que la deuda es pequeña en consideración del activo total .

$$\begin{aligned} \text{- Numero de veces que se gana el interés} &= \frac{\text{Utilidad bruta}}{\text{Pago de interés}} = \frac{\$7224609.92}{283233.5} \\ &= 25.50 \end{aligned}$$

El resultado es suficiente para pagar la deuda y los intereses de la deuda

Conclusiones y recomendaciones

- Con los resultados obtenidos en cada uno de los análisis podemos observar que se trata de un proyecto financieramente factible.
- No debemos olvidar que estos resultados pueden cambiar si no se consiguen las condiciones que se plantean en los capítulos anteriores como la capacidad de aportación del capital de trabajo el cual es una aportación muy fuerte.
- Podemos ver que se trata de un proyecto muy rentable, a la vez que se trata de un proyecto en el cual se tiene en movimiento una gran cantidad de efectivo.

Conclusiones y Comentarios

Conclusiones y Comentarios

Cada uno de los comentarios anexos al final de cada capítulo nos dan la posibilidad de generar alternativas para hacer mas atractivo nuestro proyecto, además de acercarlo lo mas posible a la realidad.

- El interés por los vehículos eléctricos existe, solo que aun no llega a su máximo nivel .
- El transito y reparto de productos en zonas demasiado transitado cada ves es mas complicado
- Se pudo comprobar que realmente se tiene una necesidad en el mercado, aunque este es pequeño y con el desarrollo realizado por CIMSA coca cola este mercado se reduce aun mas, casi a la mitad ya que esta es una de las empresas que cuenta con un mayor numero de unidades eléctricas de reparto en la zona geográfica (primer cuadro de la ciudad)que delimitamos previamente .
- La oferta cada ves se reduce mas ya que como se comento las pocas empresas dedicadas a la fabricación de vehículos eléctricos han perdido mucha fuerza de unos años a la fecha (4años), las dos empresas que había en México (Taylor Dunn y Murrell) han desaparecido poco a poco, actualmente solo tenemos a dos distribuidores en México “EV” y “GEM”.
- Nos encontramos en una gran y clara desventaja frente a la competencia potencial ya que esta cuenta con una variedad de unidades de reparto eléctricas y una de ellas cuenta con unidades para turistas y con unidades para al industria, en comparación nosotros solo contamos con un modelo y aunque este puede tener diferentes variaciones no se compara con la competencia .
- Sí es factible una producción de diez unidades al mes en una área con dimensiones adecuadas
- Se recomienda estar en una zona cercana a nuestro mercado potencial en este caso la zona oriente de la ciudad, además de que con esta opción se pretende tener salida a posibles y futuros mercados.

- El suministro de materiales no es una limitante para nuestro proyecto, esto nos da mas libertad para la ubicación de nuestra planta.
- Al conformar un grupo de trabajo es de gran importancia tratar de reclutar a la gente que necesitamos para cada una de las actividades en el proceso y evitar las relaciones de parentesco familiar.
- Dar seguridad a nuestros trabajadores es muy importante y esto lo conseguimos al conocer y aplicar de manera adecuada las normas de seguridad e higiene.
- Conocer los lineamientos de la legislación laboral nos da un panorama de hasta donde y de que manera podemos exigir a nuestros a nuestros trabajadores sin faltar a sus derechos laborales.
- Tener bien definido los niveles laborales dentro de la empresa nos ayuda a determinar las actividades de cada persona.
- Podemos darnos cuenta de que el proyecto como tal es rentable, ya que el tiempo de reembolso de capital es muy corto
- Tenemos problemas con el costo por unidad ya que es muy elevado en comparación con los que tenemos actualmente en el mercado
- Es posible disminuir el porcentaje de ganancia aunque se alargara un poco mas el tiempo de recuperación
- Con los resultados obtenidos en cada uno de los análisis podemos observar que se trata de un proyecto financieramente factible.
- No debemos olvidar que estos resultados pueden cambiar si no se consiguen las condiciones que se plantean en los capítulos anteriores como la capacidad de aportación del capital de trabajo el cual es una aportación muy fuerte.
- Podemos ver que se trata de un proyecto muy rentable, a la vez que se trata de un proyecto en el cual se tiene en movimiento una gran cantidad de efectivo.

Realizando un análisis un poco mas a detalle este vehículo de reparto cuenta con grandes ventajas sobre otros ya existentes en el mercado e incluso sobre el desarrollado por CIMSA (VECTIO), cumple con expectativas de desarrollo e innovación muy buenas sin embargo por el momento el costo de producción todavía es muy alto y por lo tanto el de venta para poder llegar y competir, pero no solo competir si no además dejar de lado a nuestra competencia, pero para que esto se pueda llevar a cabo se deben realizar varios cambios a nuestro prototipo y sacrificar un poco el desarrollo tecnológico, se tienen varios puntos importantes en los que se puede trabajar para conseguirlo como son:

- Cambio en el sistema de transmisión
 - o Cambio de reductores por una transmisión normal (eje rígido trasero, diferencial, flecha cardan o acoplar directamente)
 - o Tomar en cuenta y analizar la opción de eliminar la transmisión y conectar los motores a cada una de las ruedas, generada por mitsubishi motors en uno de sus vehículos eléctricos
- Cambio en carrocería
 - o Cambio en la elaboración las piezas de la carrocería.
 - o Generar las unidades sin caja contenedora para tener la opción de colocar la caja que sea mas útil a nuestro cliente.

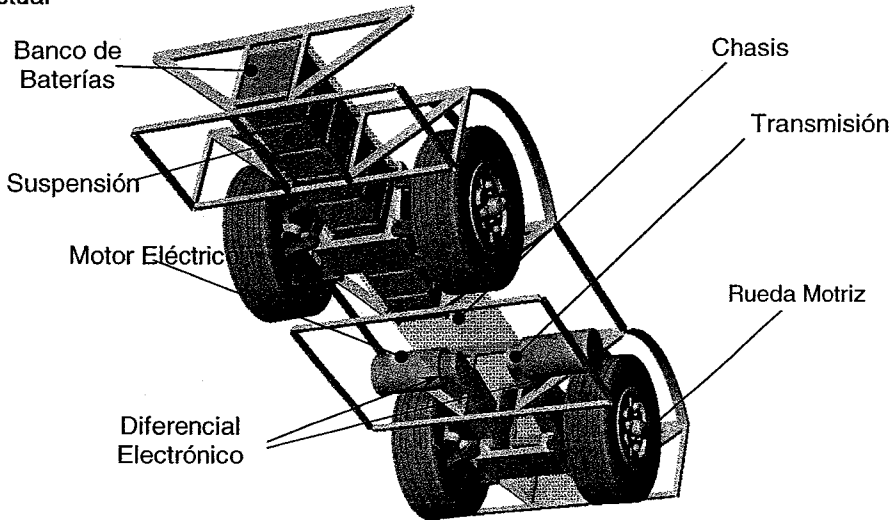
Descripción de cambios propuestos

- Cambio de reductores por una transmisión normal (eje rígido trasero, diferencial, flecha cardan o acoplar directamente)

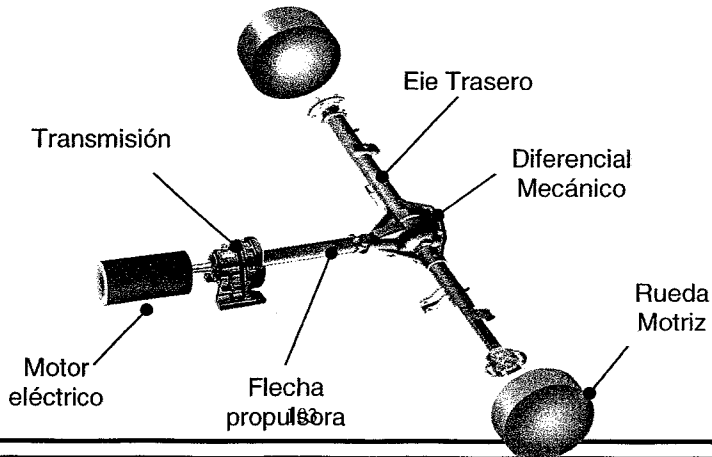
En este caso el objetivo es realizar el cambio de el tipo de transmisión con la que actualmente cuenta nuestro prototipo de un par de reductores de potencia ubicados en la parte trasera a cada uno de los costados de vehículo eléctrico de reparto por un sistema de transmisión normal de una camioneta Nissan D21 de eje rígido que incluye los tambores de freno; el

motor eléctrico puede acoplarse al diferencial mediante una flecha cardan o acoplarse directamente al diferencial, además de cambiar la suspensión ahojas y amortiguador, lo cual provocaría cambio en el acomodo de las baterías, parte de estas se colocan a los costados y parte en la costilla central con este cambio se puede tener una reducción de \$60000.00, lo cual es un beneficio muy grande en el costo de producción ya en lugar de hablar de \$270000.00 por concepto de costo de producción, hablaríamos de \$ 210000.00 por unidad, además de que con esto se reduce el capital de trabajo y podemos seguir teniendo un porcentaje de utilidad similar a la calculada .

- Actual

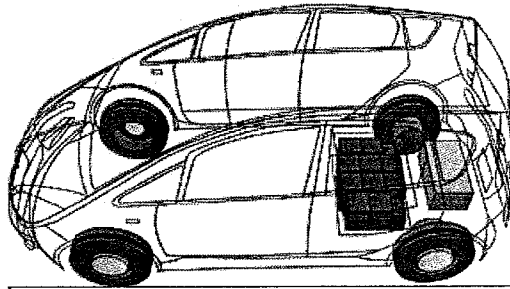


- Cambio propuesto

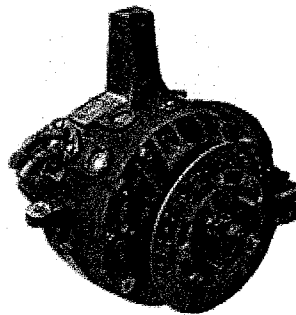


- Tomar en cuenta y analizar la opción de eliminar la transmisión y conectar los motores a cada una de las ruedas, generada por mitsubishi motors en uno de sus vehículos eléctricos.

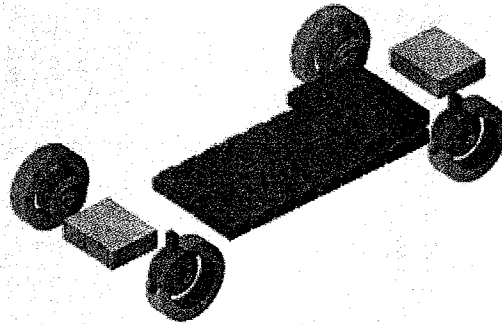
En este caso se trata de una idea implantada por Mitsubishi Motors en su Vehículo Colt Ev en donde se olvida de la transmisión tradicional y se enfoca a el uso exclusivo de motores eléctricos conectados directamente a cada una de las ruedas traseras del vehículo, esta tecnología es denominada como MIEV (Mitsubishi In-wheel motor Electric Vehicle), pero para ello es necesario conocer el costo de cada uno de los motores utilizados y recordar que nuestro vehículo es una unidad de carga y no un vehículo de particular de transporte en donde la capacidad de carga es menor .



Mitsubishi Colt EV



Motor in-wheel Mitsubishi Colt



Esquema de un motor eléctrico (EV)

- Cambio en la elaboración las piezas de la carrocería.

La parte de la generación de la carrocería de nuestro vehículo es una de las mas delicadas en el proceso de producción y no solo por el comportamiento tan caprichoso de los materiales que se usan en la fabricación de cada una de las piezas, si no que además es el área en la que debemos tener a un mayor numero de personas, una mayor área de trabajo, y además la que puede contaminar mas el medio ambiente en conjunto con el área de pintura por el uso de resinas y solventes, además de los sobrantes que se generan a partir de ella.

Para lo cual podemos proponer diferentes opciones como:

- Mandar maquilar las piezas de la carrocería y dejar de producirlas nosotros mismos .
 - o Si decidimos tener proveedores de las piezas de fibra de vidrio podemos tener un gasto similar al que tenemos actualmente pero con esta decisión eliminamos contaminantes además del manejo de sustancias peligrosas.
 - o Cambiar de material en las piezas de la carrocería.

Para ello se proponen el cambio a piezas de termo formado las cuales a la hora de termo formar el plástico se agrega la pintura y no necesita de un acabado posterior, además de ofrecernos una pequeña ventaja sobre las piezas de fibra de vidrio ya que al recibir

algún rayón se puede cubrir con solo lijar la parte afectada ya que la pintura cuenta con una capa aproximada de 3(mm) de grosor y en la fibra de vidrio al recibir un rayón se tiene que aplicar resina y después igualar la pintura, aunque una de las limitantes que no ofrece esta opción es que en nuestro país es un poco complicado que alguien quiera producir estas piezas por las dimensiones tan grandes que presentan nuestras piezas.

- Generar las unidades sin caja contenedora para tener la opción de colocar la caja que sea mas útil a nuestro cliente.

Al generar nuestras unidades sin caja contenedora es una opción que puede beneficiarnos a la hora de la producción de las unidades pero también puede ser contraproducente ya que al dar la libre opción de usar la caja mas apropiada para cada uno de nuestros clientes se pueden usar cajas demasiado pesadas que puedan afectar en el desempeño de nuestras unidades, es por ello que esta opción no es muy apropiada .

Anexo A

(CURSOGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO DE PRODUCCION)

Curso grama Analítico del Proceso de Producción

Cursograma Analítico		Resumen						
Diagrama :	Actividad	Actual	Propuesta	Economía				
Objeto : Vehículo Eléctrico de Reparto	Operación Transporte Espera Inspección Almacén							
Actividad : Fabricación del vehículo Eléctrico de Reparto	Tiempo							
Compuesto por : Oscar Hernández	Material							
Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones:
			O	=>	D	□	▽	
ESTRUCTURA								
Medir y cortar tubular y PTR'S para estructura			●					
Doblado de costillas centrales			●					
Doblado de tubulares			●					
Armar y soldar elementos del piso			●					
Armar y soldar elementos del travesaño			●					
Revisar y corregir la estructura						●		
Desplazar estructura al siguiente departamento				●				
Esperar mientras se prepara el material					●			
SUSPENSIÓN								
Medir y cortar PTR'S			●					
Medir y cortar lamina (puente)			●					
Soldar PTR'S para suspensión			●					
Soldar puente			●					
Barrenar y atornillar			●					
Ensamblar elementos de suspensión			●					
Revisar y corregir suspensión						●		
Desplazar estructura al siguiente departamento				●				
Esperar mientras se prepara el material					●			
SIST. DE DIRECCIÓN, TRANSMISION Y FRENO								
Ensamblar elementos del sistema de frenos			●					
Ensamblar elementos del sistema de dirección			●					
Soldar soporte de pedal y freno de estacionamiento			●					
Soldar soportes para sistema de transmisión			●					
Colocación de sistema de transmisión			●					
Ensamblar elementos electromotrices			●					
Colocación de banco de baterías y conexiones			●					
Revisar y corregir suspensión						●		
Desplazar estructura al siguiente departamento				●				
Esperar mientras se prepara el material					●			
CARROCERÍA								
Preparar moldes para carrocería			●					
Obtención de piezas en fibra de vidrio			●					

Cursograma Analítico		Resumen						
Diagrama No.	Actividad	Actual	Propuesta			Economía		
Objeto : Piso	Operación Transporte Espera Inspección Almacén							
Actividad : Armado del piso	Tiempo							
Compuesto por : Carolina Nava	Material							
Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones:
			O	⇒	D	□	▽	
Llevar larguero del costado	2		●					
Llevar el travesaño	4		●					
Soldar un extremo del travesaño al larguero derecho			●					
Soldar el otro extremo del travesaño al larguero izquierdo			●					
Llevar el tubo 1440 2x1				●				
Soldar el tubo en seguida del travesaño , sin ninguna separa			●					
Soldar el otro tubo en seguida del travesaño			●					
Llevar ensamble puente delantero	1			●				
Medir 404.60 de separación			●					
Soldar ensamble de puente delantero en el lado derecho			●					
Soldar ensamble de puente delantero en el lado izquierdo			●					
Medir 434.66 después del ensamble			●					
Soldar un extremo del 2°. Travesaño al extremo derecho delantero			●					
Soldar un extremo del 2°. Travesaño al extremo izquierdo delantero			●					
Medir 660.45 después del travesaño			●					
Soldar un extremo del 3er. Travesaño al larguero derecho			●					
Soldar un extremo del 3er. Travesaño al larguero izquierdo			●					
Medir 658			●					
Soldar un extremo			●					
Soldar un extremo del 4°. Travesaño al larguero derecho			●					
Soldar un extremo del 4°. Travesaño al larguero izquierdo			●					
Llevar tubo 1440 2x1	1			●				
Soldar larguero derecho al extremo derecho			●					
Soldar larguero izquierdo al extremo izquierdo			●					
Medir 404.60 de separación			●					
Llevar ensamble puente delantero	1			●				
Soldar el ensamble al larguero derecho			●					
Soldar el ensamble al larguero izquierdo			●					

Descripción	Cantidad	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones:
			O	⇒	D	□	▽	
Medir 305. 06			●					
Llevar tubo 1440 2x1				●				
Soldar tubo 1440 2x1 al larguero derecho			●					
Soldar tubo 1440 2x1 al larguero izquierdo			●					
Llevar anexo larguero 1	2			●				
Soldar anexo larguero 1 al larguero izquierdo			●					
Llevar anexo larguero 2				●				
Soldar anexo larguero 2 al larguero izquierdo			●					
Soldar anexo larguero 1 al larguero derecho			●					
Soldar anexo larguero 2 al larguero derecho			●					
Llevar larguero perfil	2			●				
Meter y acomodar larguero perfil derecho entre los travesaños			●					
Meter y acomodar larguero perfil izquierdo entre los travesaños			●					
Llevar refuerzo 1				●				
Soldar en el lado derecho según se acomode			●					
Soldar en el lado izquierdo según se acomode			●					
Llevar refuerzo 2	4			●				
Soldar en el lado derecho según se acomode			●					
Soldar en el lado izquierdo según se acomode			●					
Soldar en el lado derecho según se acomode			●					
Soldar en el lado izquierdo según se acomode			●					
Llevar refuerzo 3				●				
Soldar en el lado derecho según se acomode			●					
Soldar en el lado izquierdo según se acomode			●					
Llevar piso intermedio inferior	2			●				
Unir el travesaño 2 y 3 del lado derecho con su piso intermedio inferior			●					
Unir el travesaño 2 y 3 del lado izquierdo con su piso intermedio inferior			●					
Unir el travesaño 3 y 4 del lado derecho con su piso intermedio inferior			●					
Unir el travesaño 3 y 4 del lado izquierdo con su piso intermedio inferior			●					
Llevar refuerzo 4	4			●				
Soldar en la parte inferior derecha en el extremo del refuerzo del travesaño, entre 2°. Y 3er. Travesaño			●					
Soldar en la parte inferior izquierda en el extremo del refuerzo del travesaño, entre 2°. Y 3er. Travesaño			●					
Soldar en la parte inferior derecha en el extremo del refuerzo del travesaño, entre 3er. Y 4°. Travesaño			●					
Soldar en la parte inferior izquierda en el extremo del refuerzo del travesaño, entre 3er. Y 4°. Travesaño			●					

Anexo B

(PLANOS ESTRUCTURALES)

Planos Estructurales

SolidWorks Educational License - Instructional Use Only - [BPA02 - Sheet1]

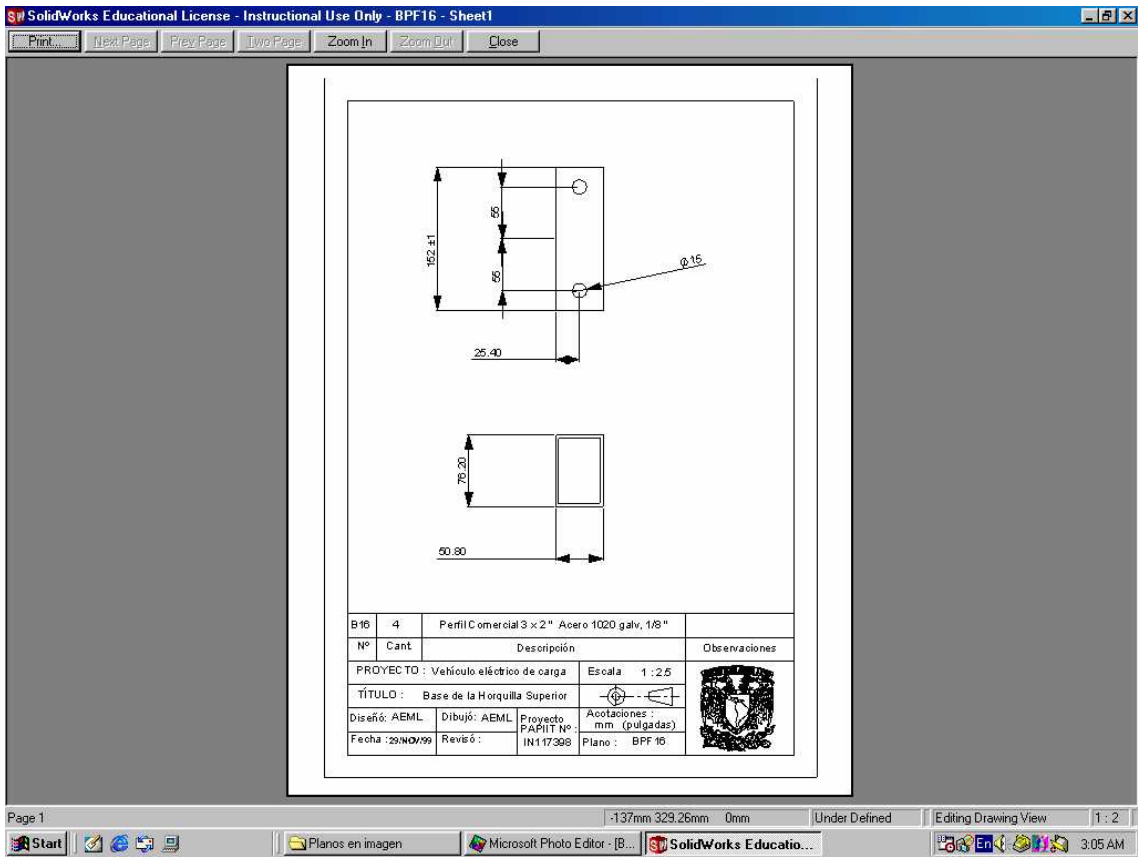
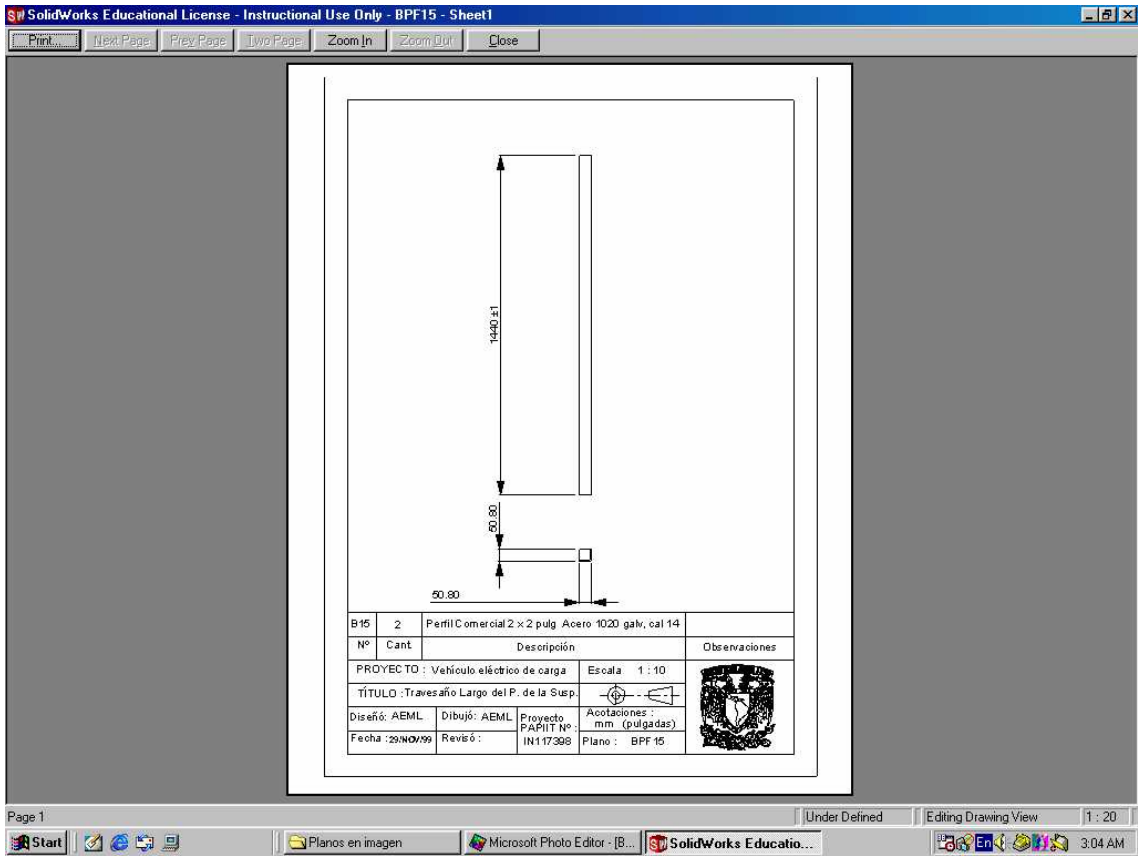
No.	Nombre de la Parte	Cant.	Parte
1	Travesaño Centro del Ruete	1	B17
2	Columna del Ruete de la Suspensión	2	B15
3	Travesaño Superior Ruete de la Suspensión	1	B16
4	Base de la Amortiguadora Superior	2	B16
5	Soportes de Amortiguador	2	B14
6			
Crea:		Elaborado con Proceso MTD	Total: 10 items
Dis.:		Descripción	Observaciones
PROYECTO:		Veículo eléctrico de carga	Escala: 1:1.6
TÍTULO:		Subconjunto del Promotor de Susp.	
Diseño: AEML	Dibujó: AEML	Proyecto: IN117368	Acotaciones: mm (pulgadas)
Fecha: 29/NOV/99	Revisó:	Plano: BPA02	

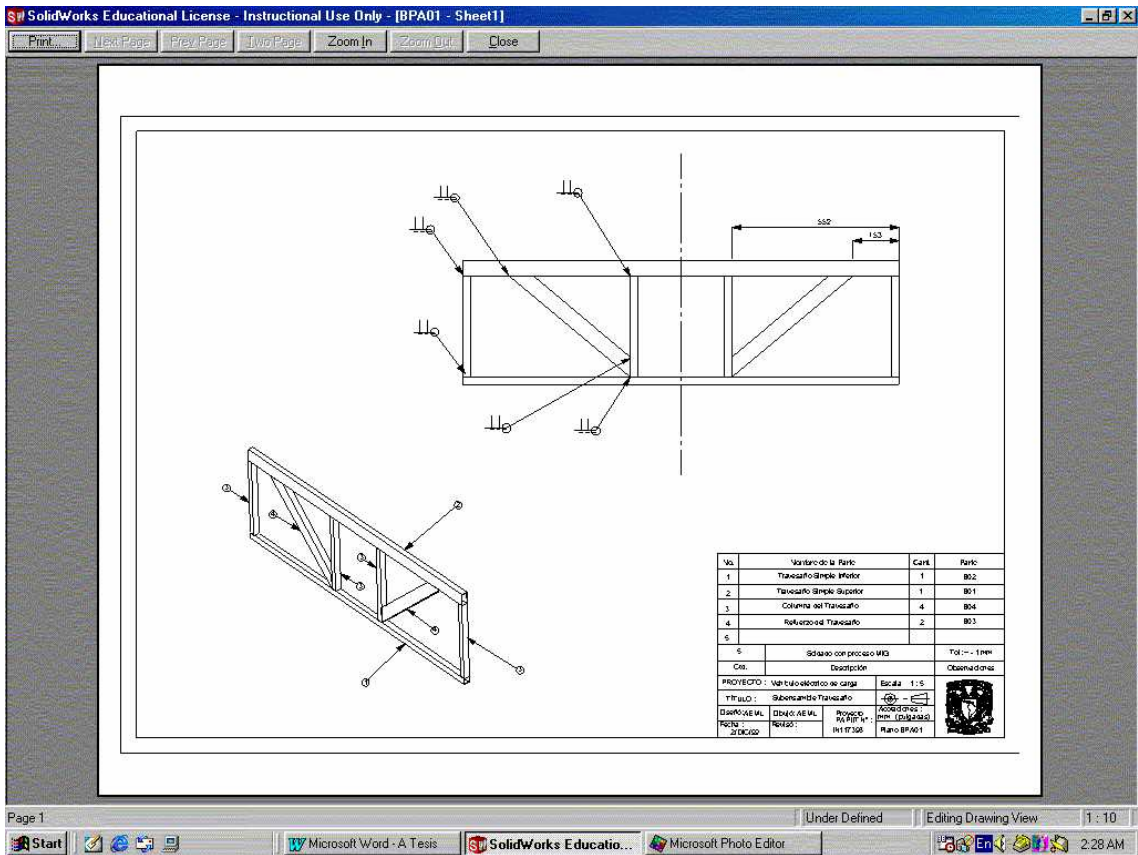
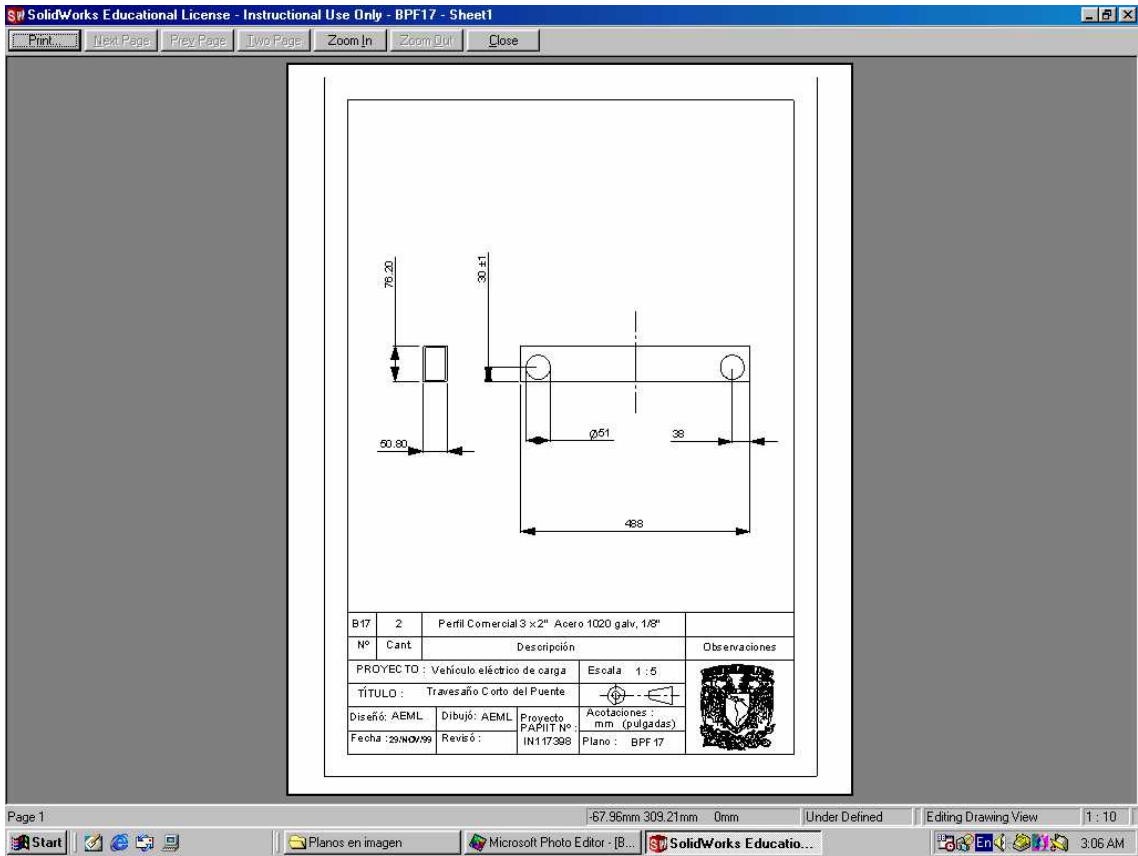
Page 1 Fully Defined Editing Drawing View 1:10

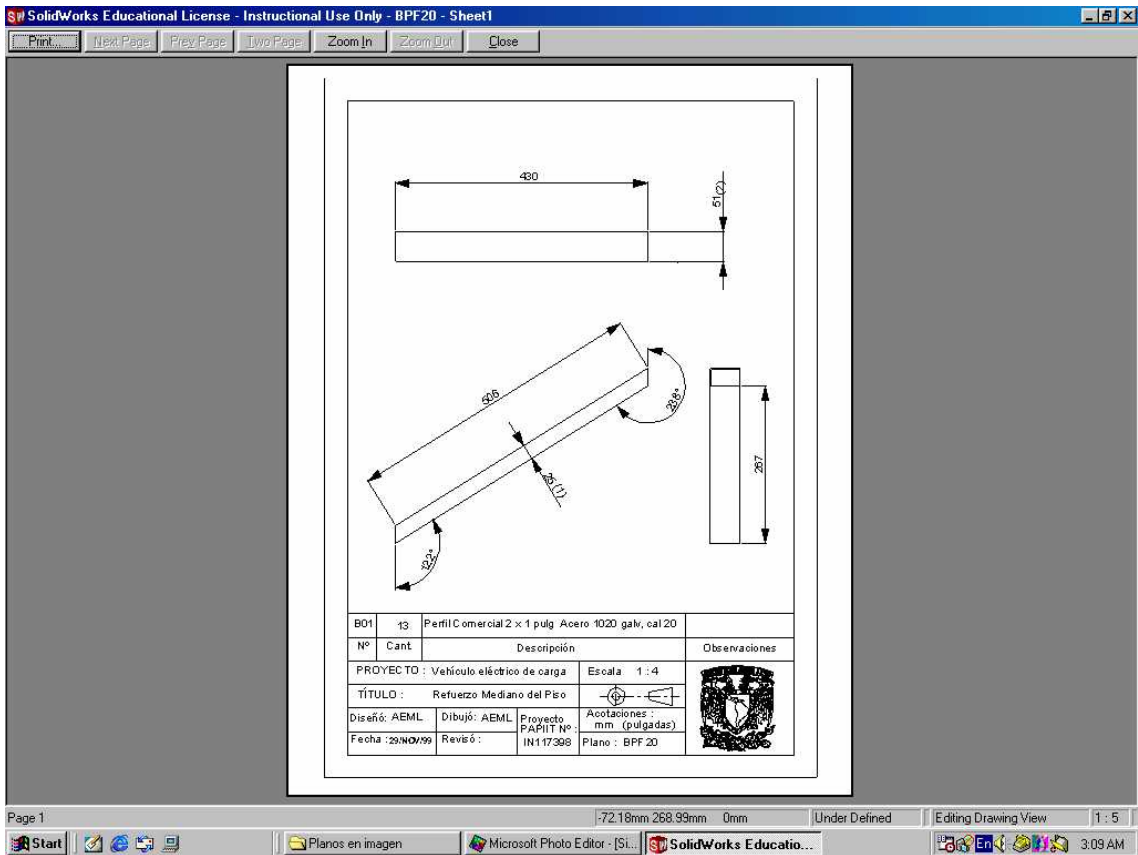
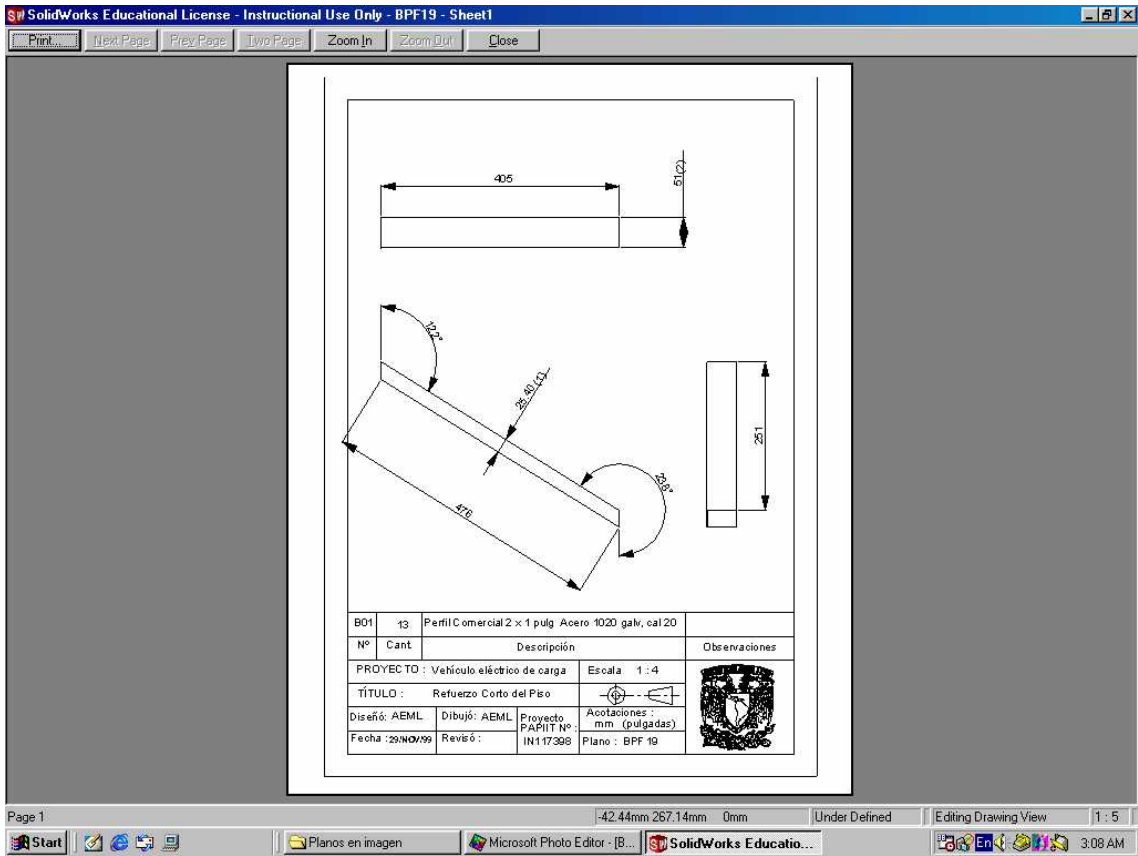
SolidWorks Educational License - Instructional Use Only - BPF14 - Sheet1

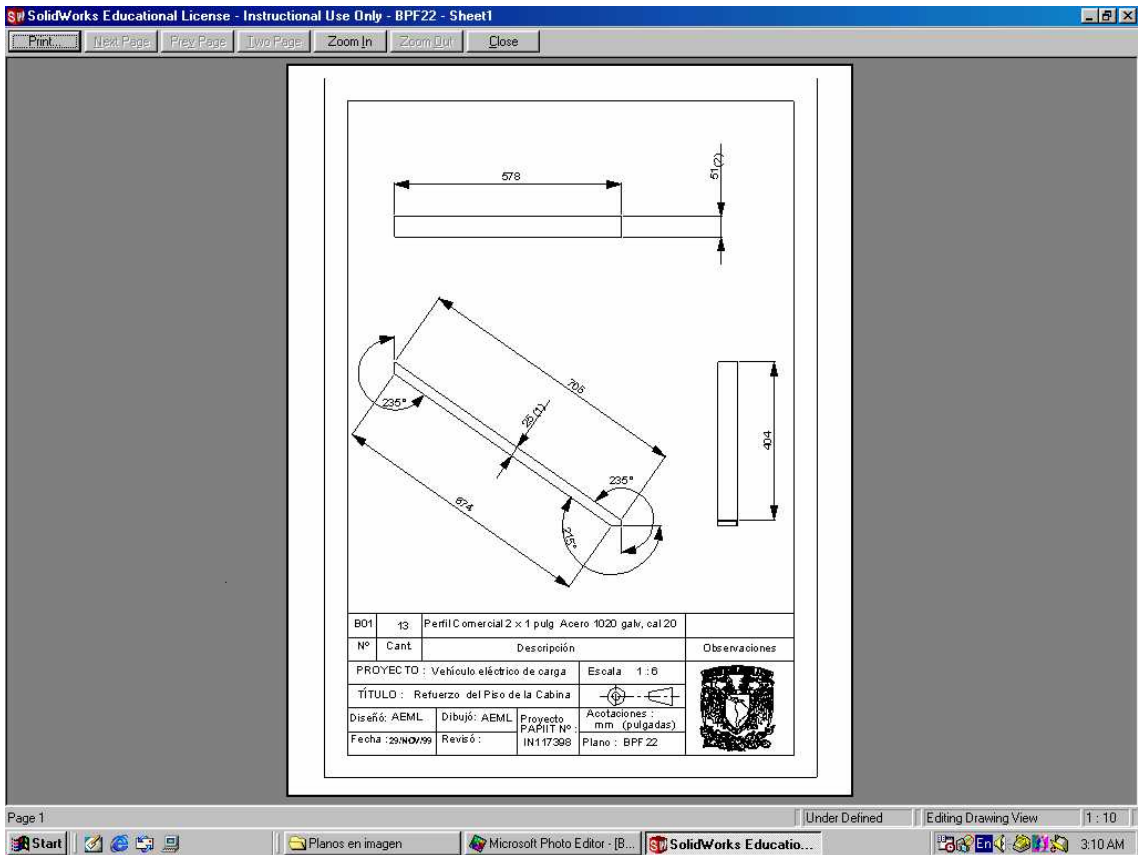
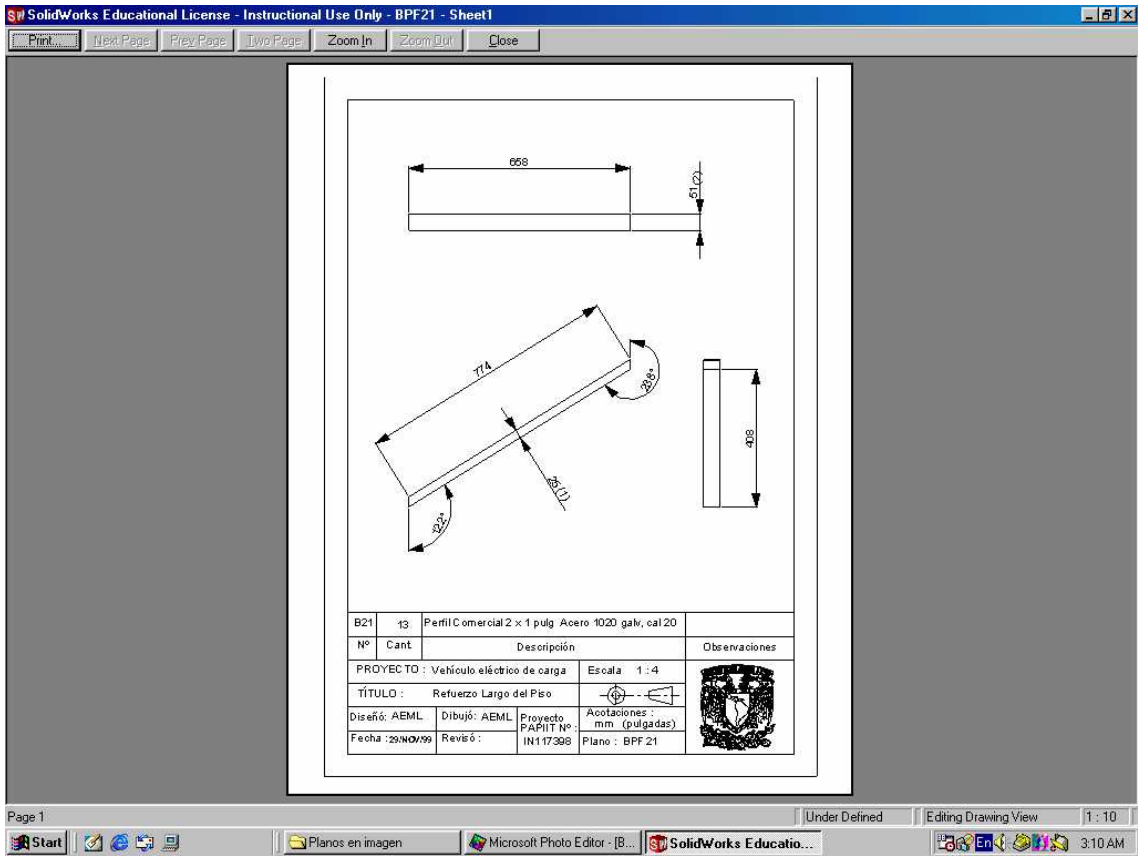
Nº	Cant.	Descripción	Observaciones
B14	4	Perfil Comercial 4 x 2 pulg Acero 1020 galv, cal 14	
PROYECTO:		Veículo eléctrico de carga	Escala: 1:2.5
TÍTULO:		Soporte del Amortiguador	
Diseño: AEML	Dibujó: AEML	Proyecto: IN117368	Acotaciones: mm (pulgadas)
Fecha: 29/NOV/99	Revisó:	Plano: BPF14	

Page 1 Under Defined Editing Drawing View 1:5









SolidWorks Educational License - Instructional Use Only - [BPA11 - Sheet1]

Print Next Page Prev Page Two Page Zoom In Zoom Out Close

No.	Nombre de la Parte	Cant.	Parte
1	Refuerzo Largo del Piso	4	B21
2	Refuerzo Mediano del Piso	2	B20
3	Refuerzo Corto del Piso	2	B10
4			
5			
Sólo para uso con proceso MFG			Tol: - - 1 mm
Cad.	Descripción	Escala	Observaciones
PROYECTO : Vehículo eléctrico de carga			
Colocación en la Cruz Superior			
DISEÑO: ALE M.	DIBUJO: ALE M.	PROYECTO: ALE M.	ACORDADO: ALE M.
FECHA: 20/03/20	REVISOR: ALE M.	INSTRUMENTOS: IN 17136	PLANO: BPA11

Page 1 444.7mm 93.87mm 0mm Under Defined Editing Drawing View 1:10

Start Microsoft Word - A Tesis SolidWorks Educatio... Microsoft Photo Editor - [B... 2:46 AM

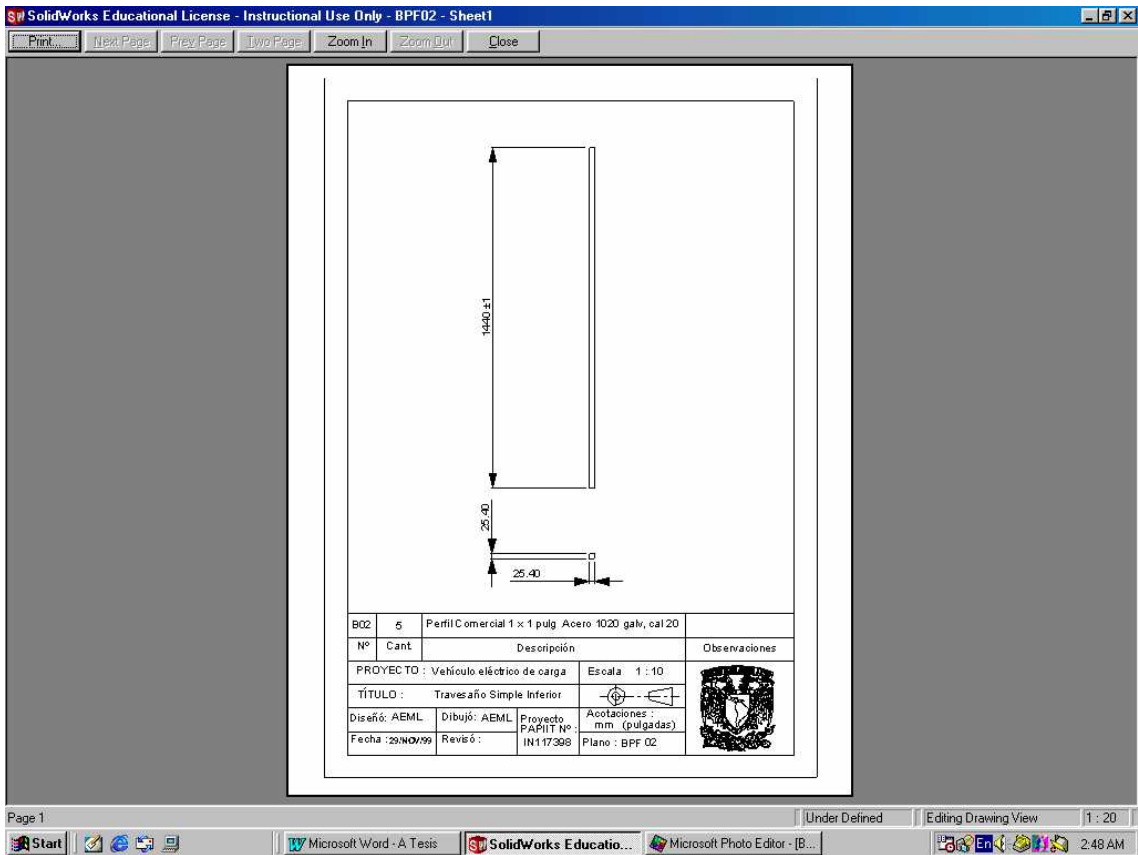
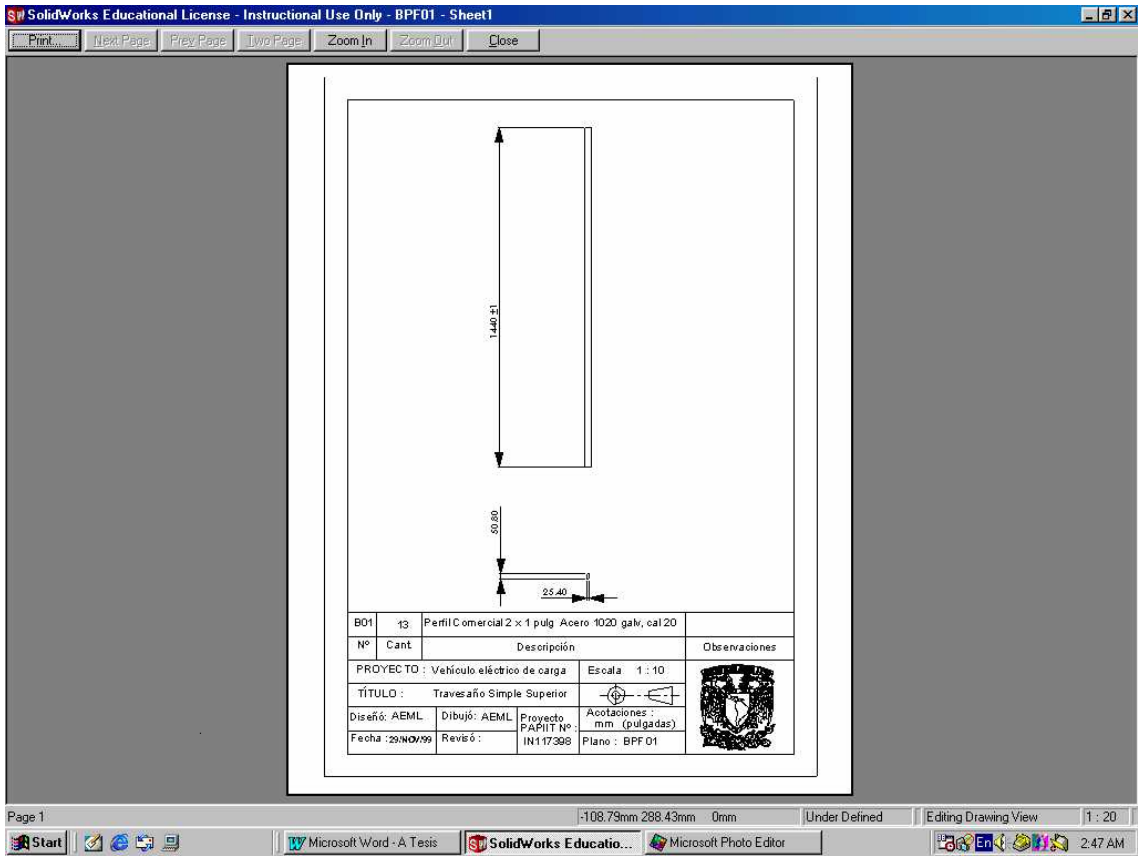
SolidWorks Educational License - Instructional Use Only - BPA04 - Sheet1

Print Next Page Prev Page Two Page Zoom In Zoom Out Close

No.	Nombre de la Parte	Cant.	Parte
1	Columna de la Cabina	2	B12
2	Refuerzo de la Cabina	4	B00
3	Travesaño Superior de la Cabina	1	B10
4	Travesaño Simple Superior	1	B11
5			
Sólo para uso con Proceso MFG			Tol: - - 1mm
Cad.	Descripción	Escala	Observaciones
PROYECTO : Vehículo eléctrico de carga			
Colocación en el Cuadro de la Cabina			
DISEÑO: ALE M.	DIBUJO: ALE M.	PROYECTO: ALE M.	ACORDADO: ALE M.
FECHA: 20/03/20	REVISOR: ALE M.	INSTRUMENTOS: IN 17136	PLANO: BPA04

Page 1 Fully Defined Editing Drawing View 1:10

Start Microsoft Word - A Tesis SolidWorks Educatio... Microsoft Photo Editor 2:36 AM



SolidWorks Educational License - Instructional Use Only - [BPF03 - Sheet1]

Print... Next Page... Prev Page... Two Page... Zoom In... Zoom Out... Close

B03	10	Perfil Comercial 2 x 1 pulg Acero 1020 galv, cal 20	
Nº	Cant	Descripción	Observaciones
PROYECTO :		Vehículo eléctrico de carga	Escala : 1 : 5
TÍTULO :		Refuerzo Travesaño	
Diseño: AEML	Dibujó: AEML	Proyecto PAPIIT N°: IN117308	Acotaciones : mm (pulgadas)
Fecha : 29/NOV/99	Revisó :		Plano : BPF03

Page 1 Under Defined Editing Drawing View 1 : 10

Start Microsoft Word - A Tesis SolidWorks Educatio... Microsoft Photo Editor 2:49 AM

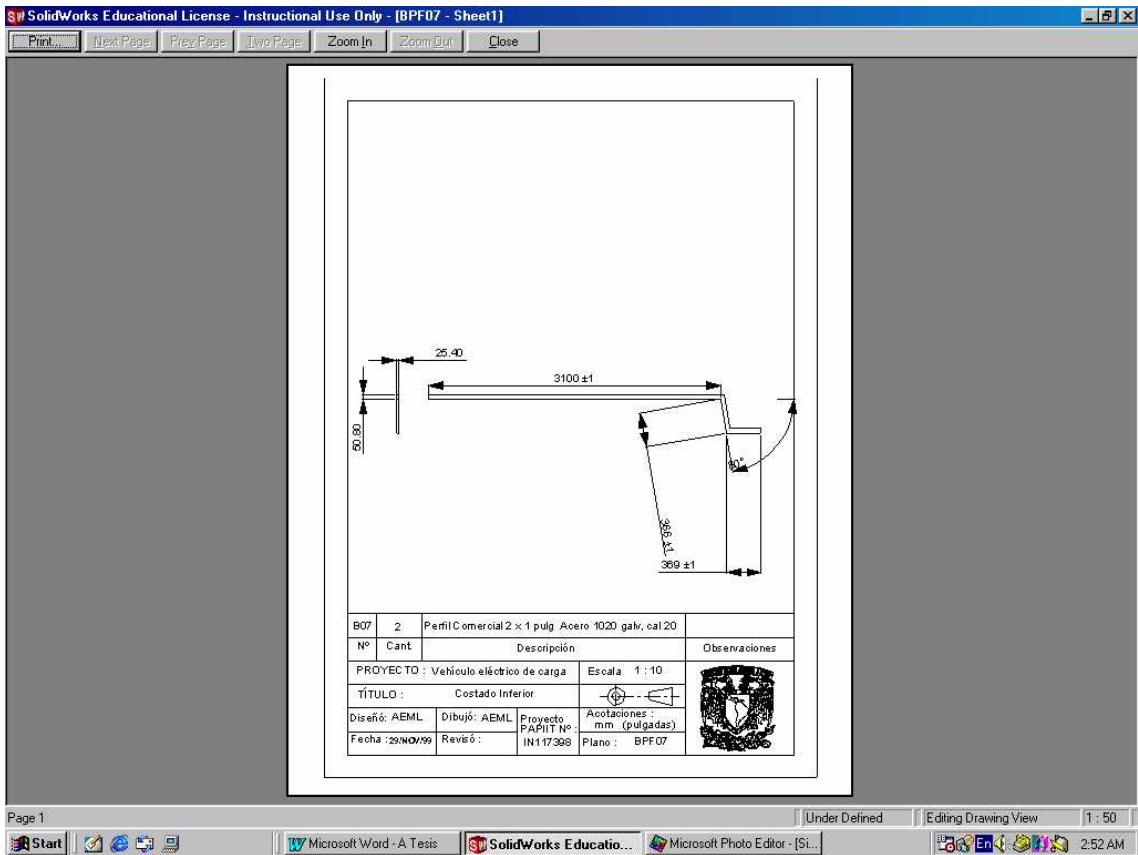
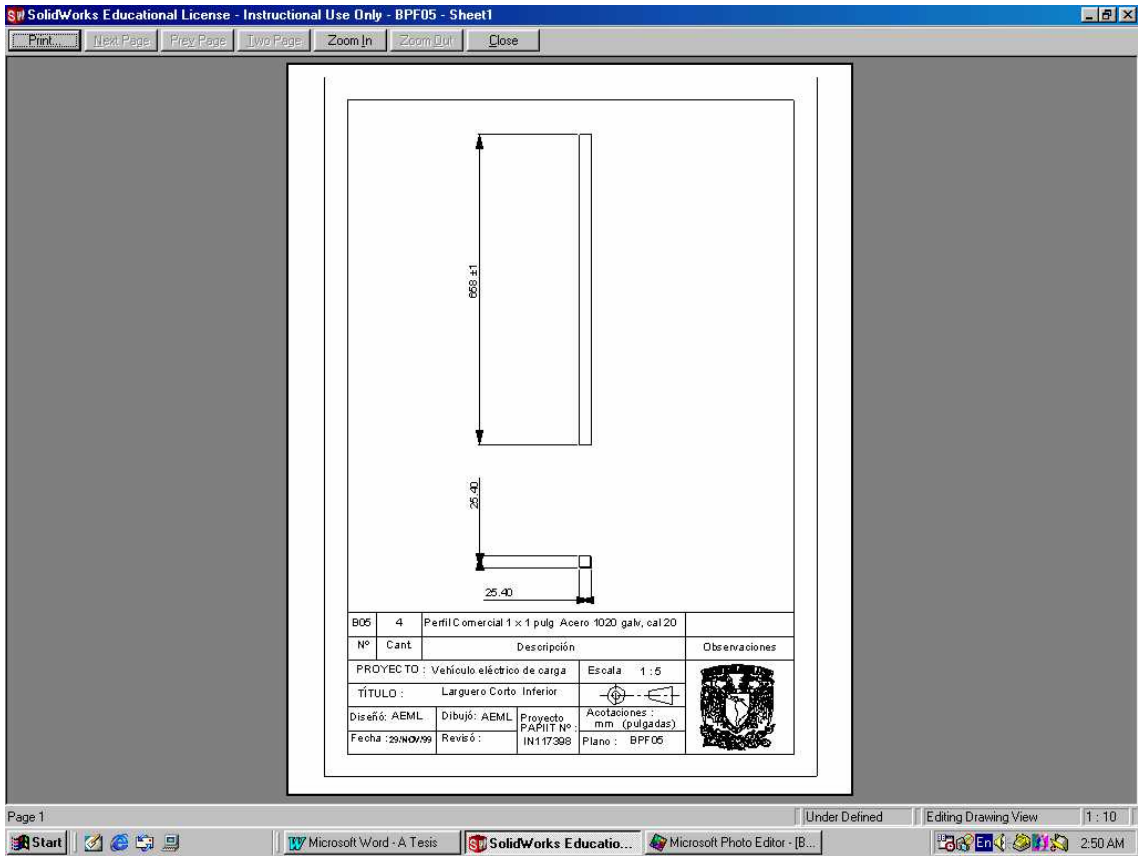
SolidWorks Educational License - Instructional Use Only - [BPF04 - Sheet1]

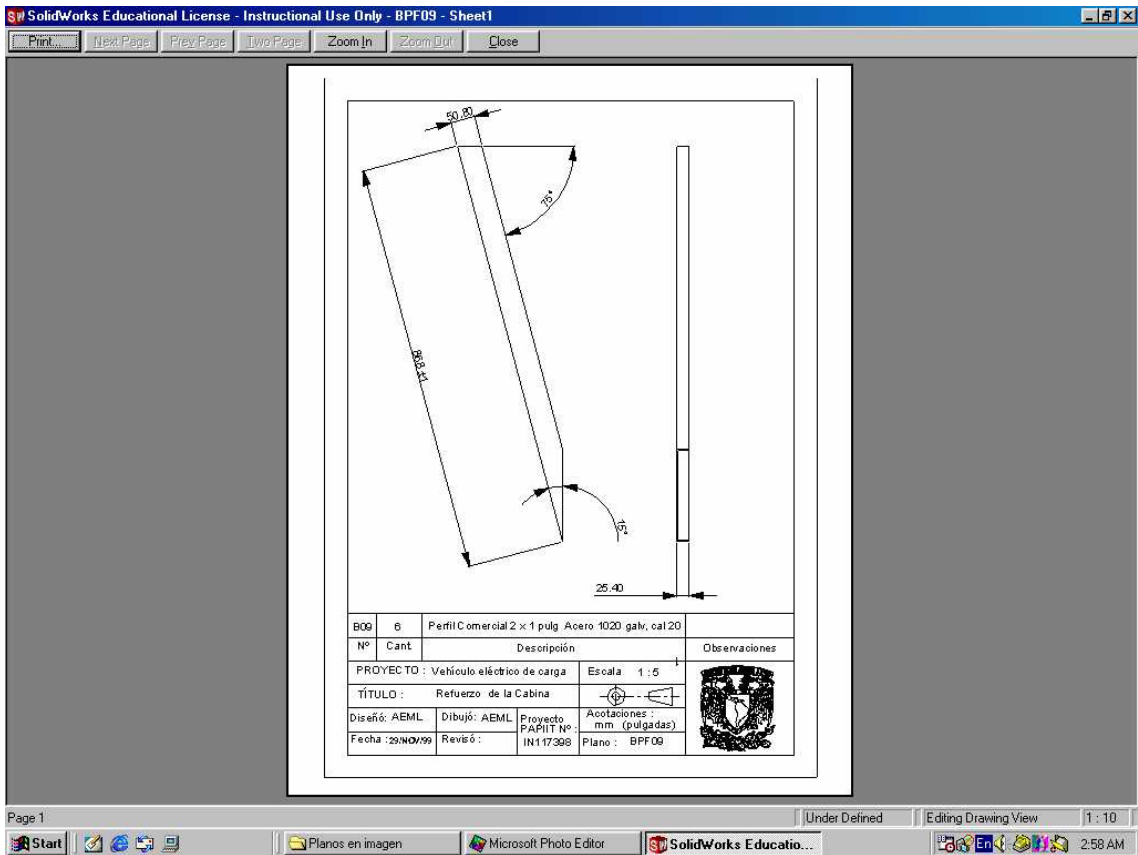
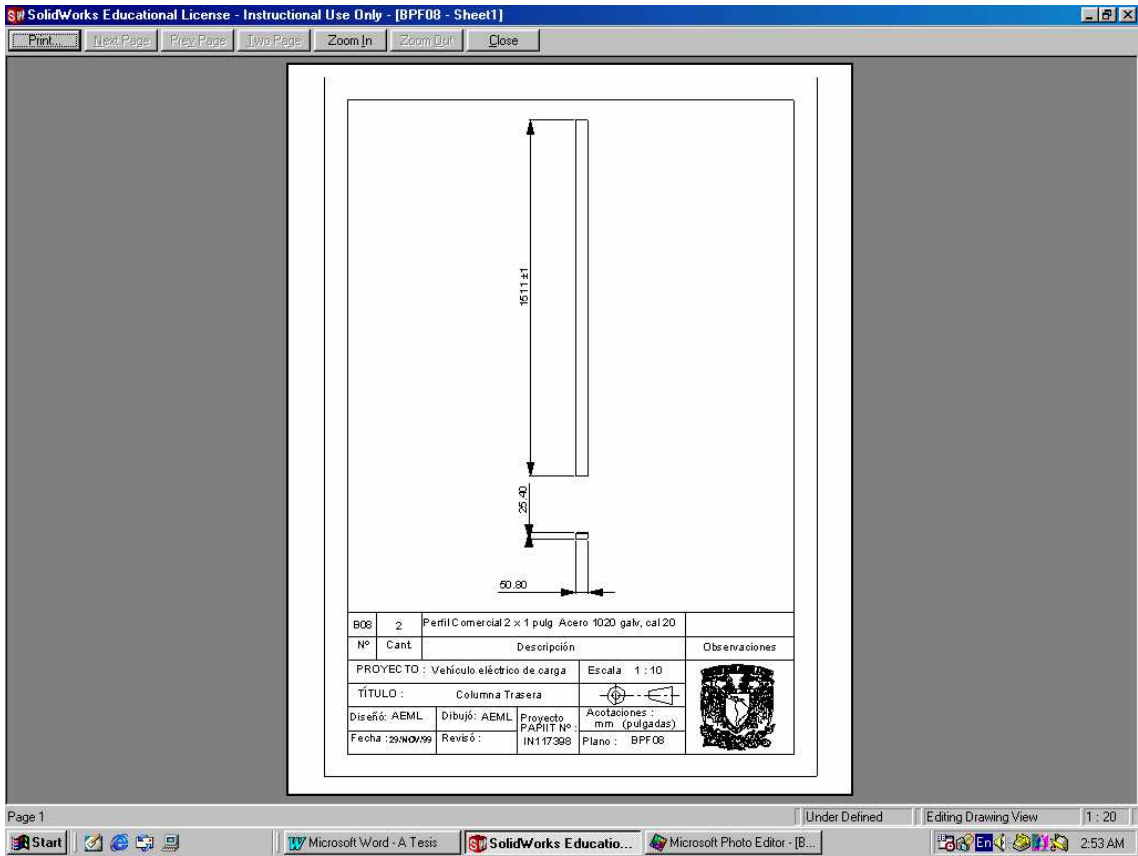
Print... Next Page... Prev Page... Two Page... Zoom In... Zoom Out... Close

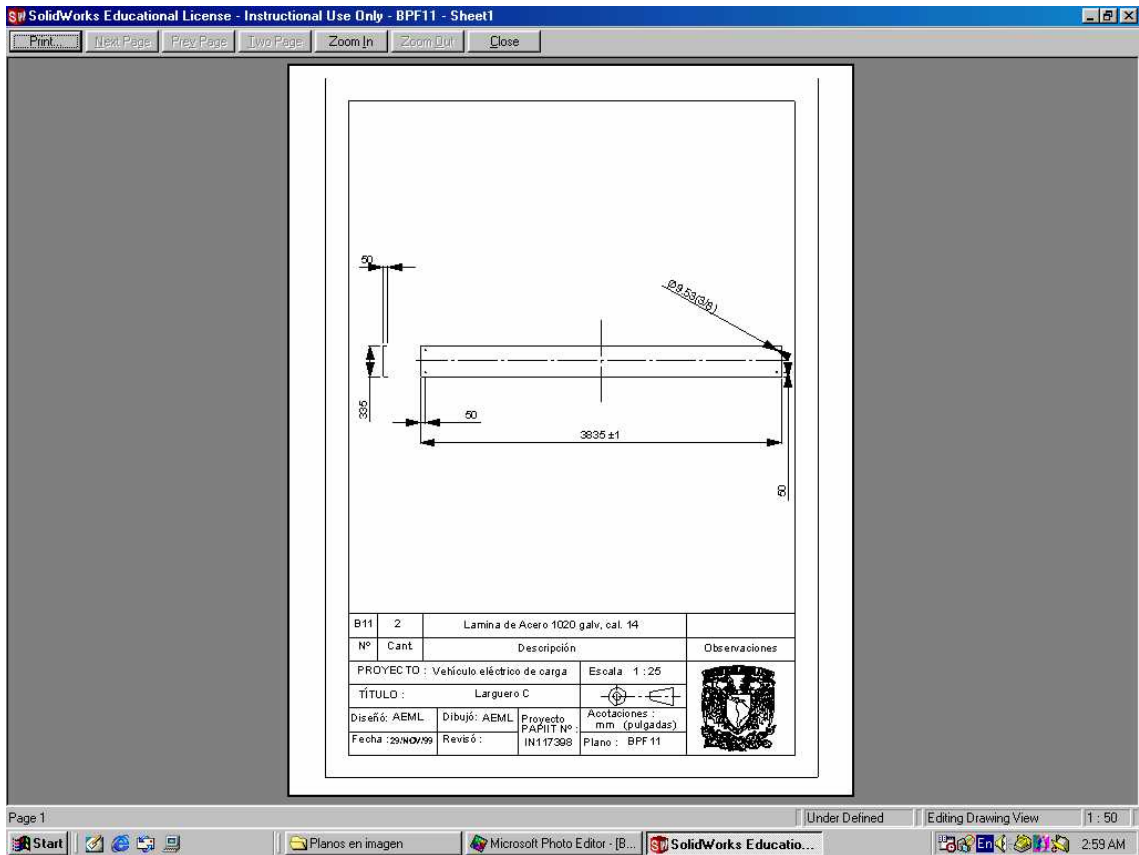
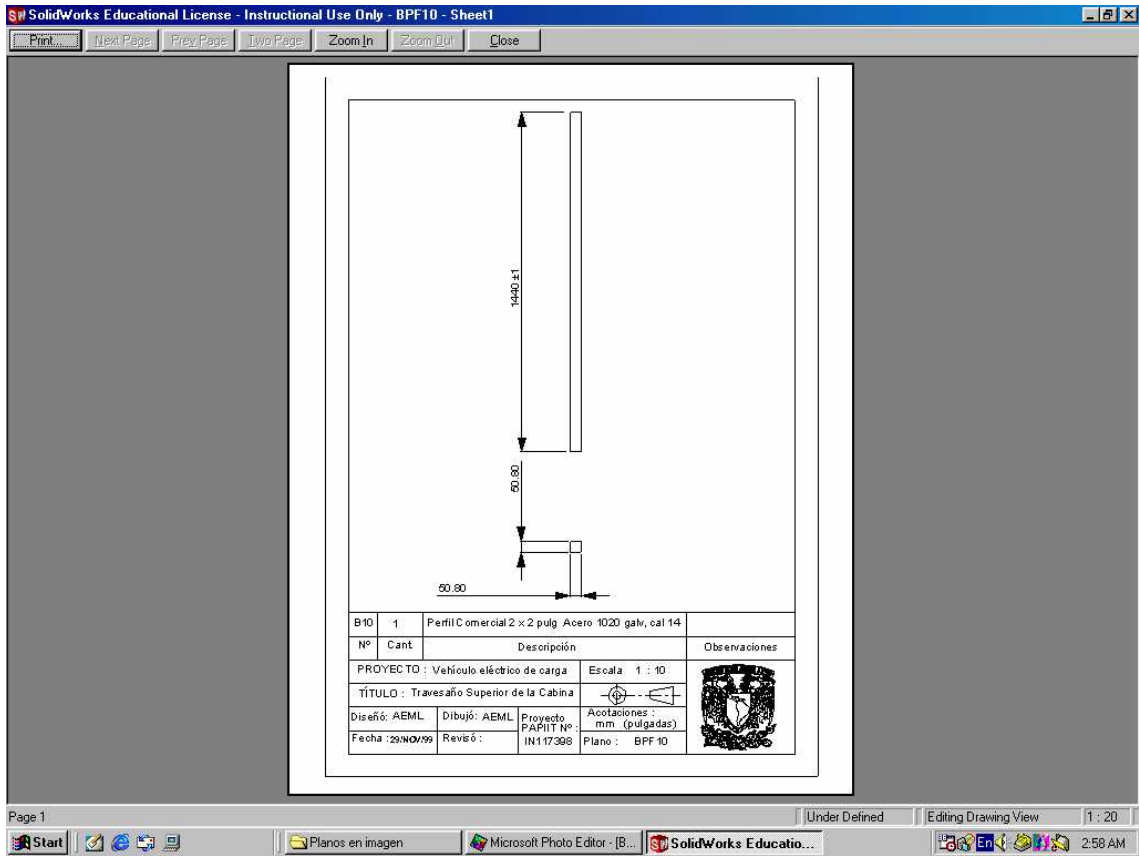
B04	20	Perfil Comercial 1 x 1 pulg Acero 1020 galv, cal 20	
Nº	Cant	Descripción	Observaciones
PROYECTO :		Vehículo eléctrico de carga	Escala : 1 : 2.5
TÍTULO :		Columna del Travesaño	
Diseño: AEML	Dibujó: AEML	Proyecto PAPIIT N°: IN117308	Acotaciones : mm (pulgadas)
Fecha : 29/NOV/99	Revisó :		Plano : BPF04

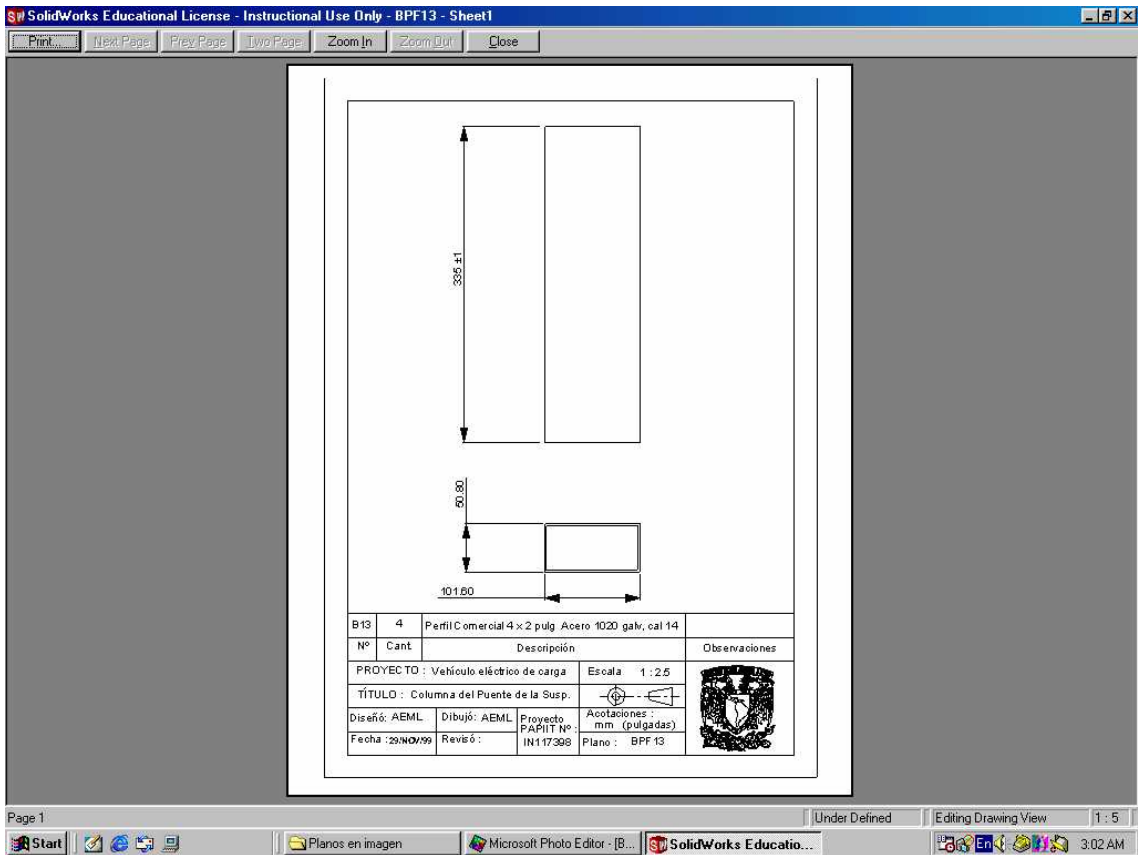
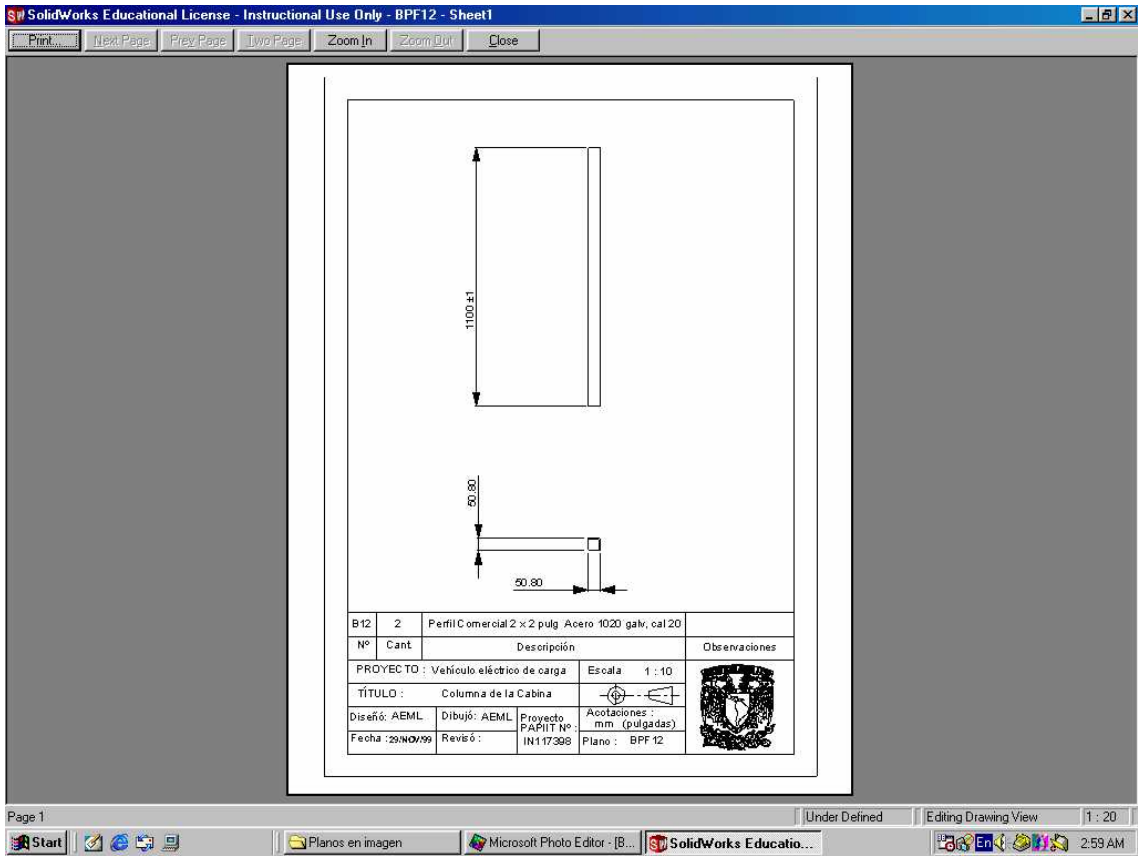
Page 1 Under Defined Editing Drawing View 1 : 5

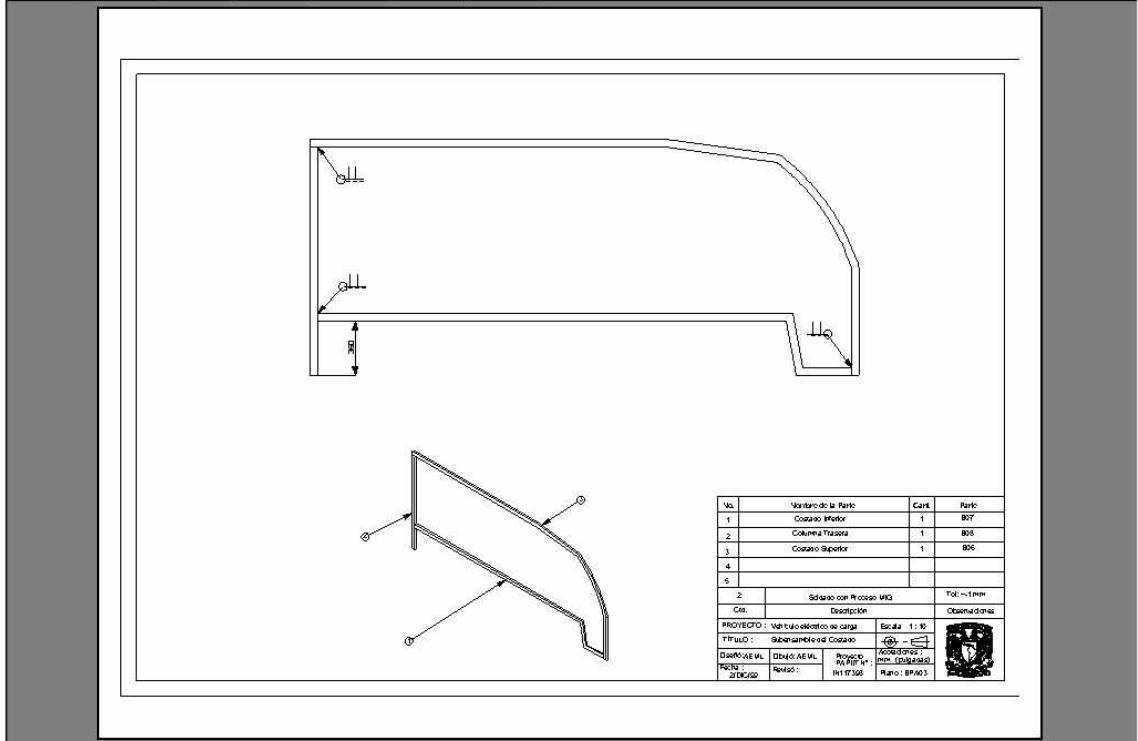
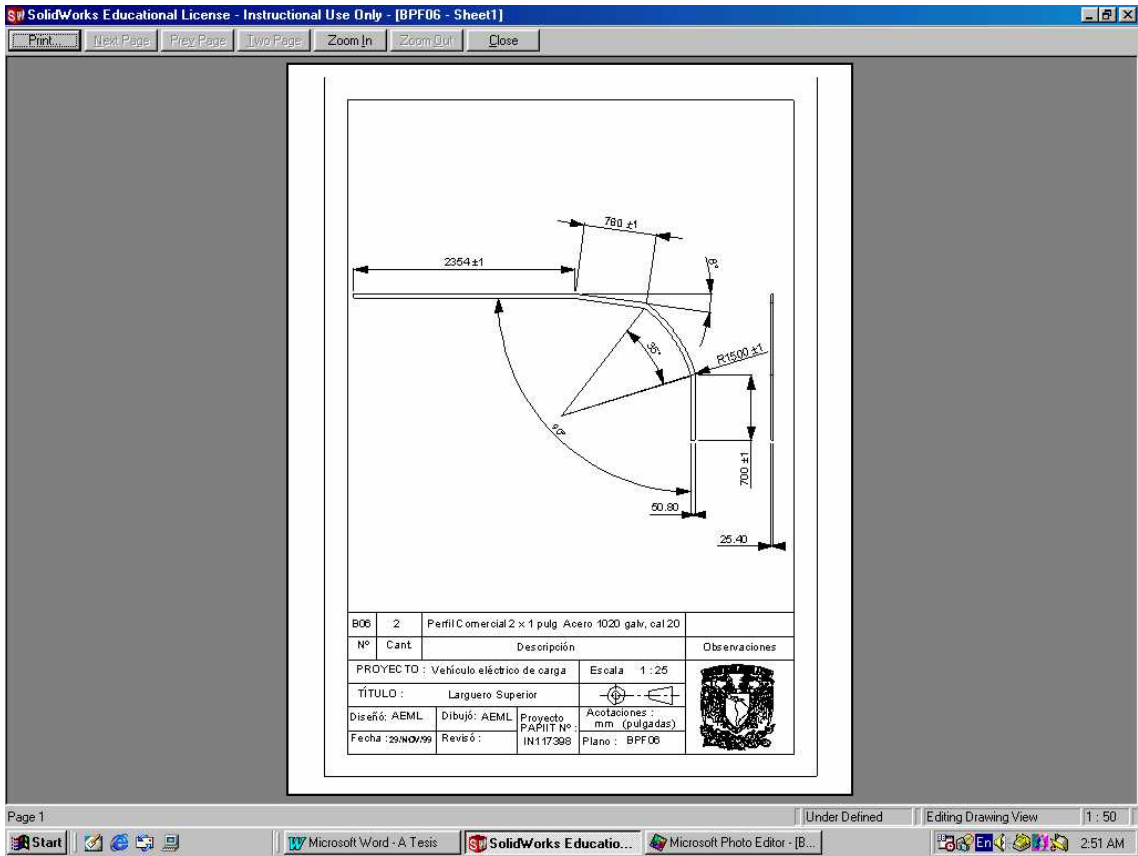
Start Microsoft Word - A Tesis SolidWorks Educatio... Microsoft Photo Editor - [B... 2:49 AM

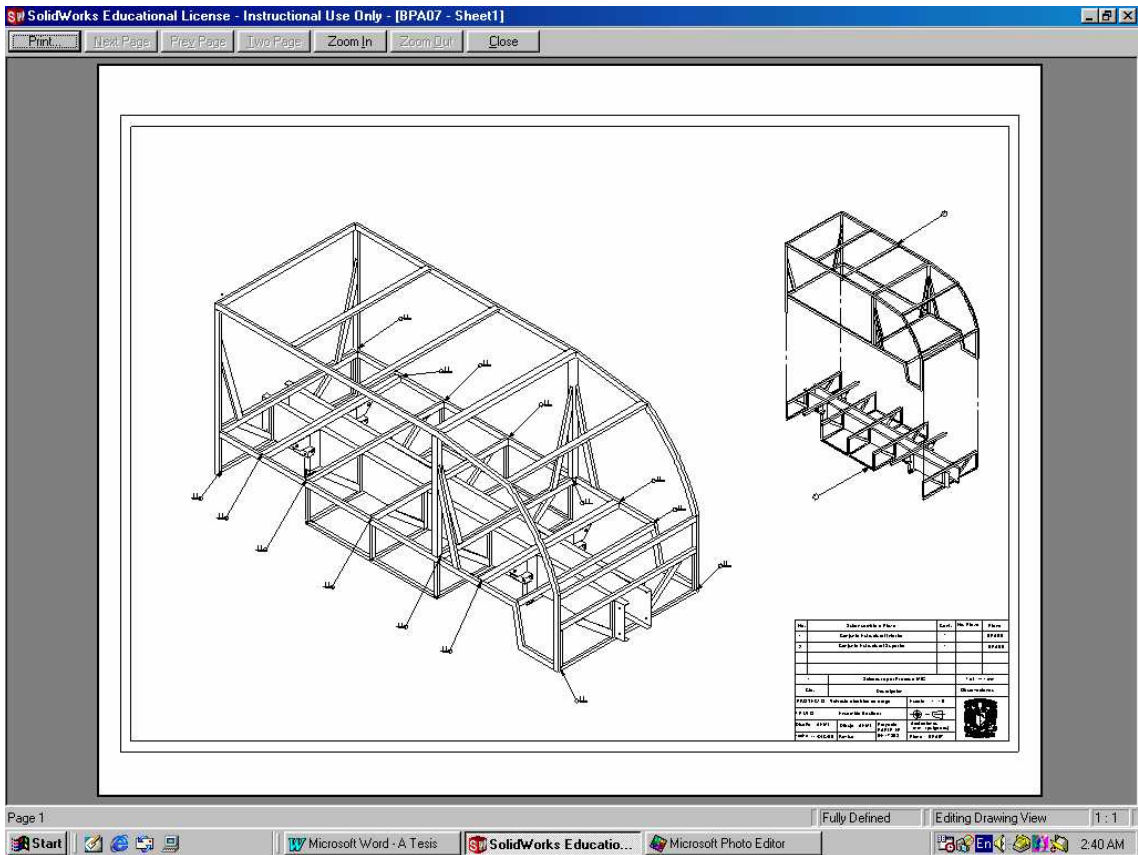
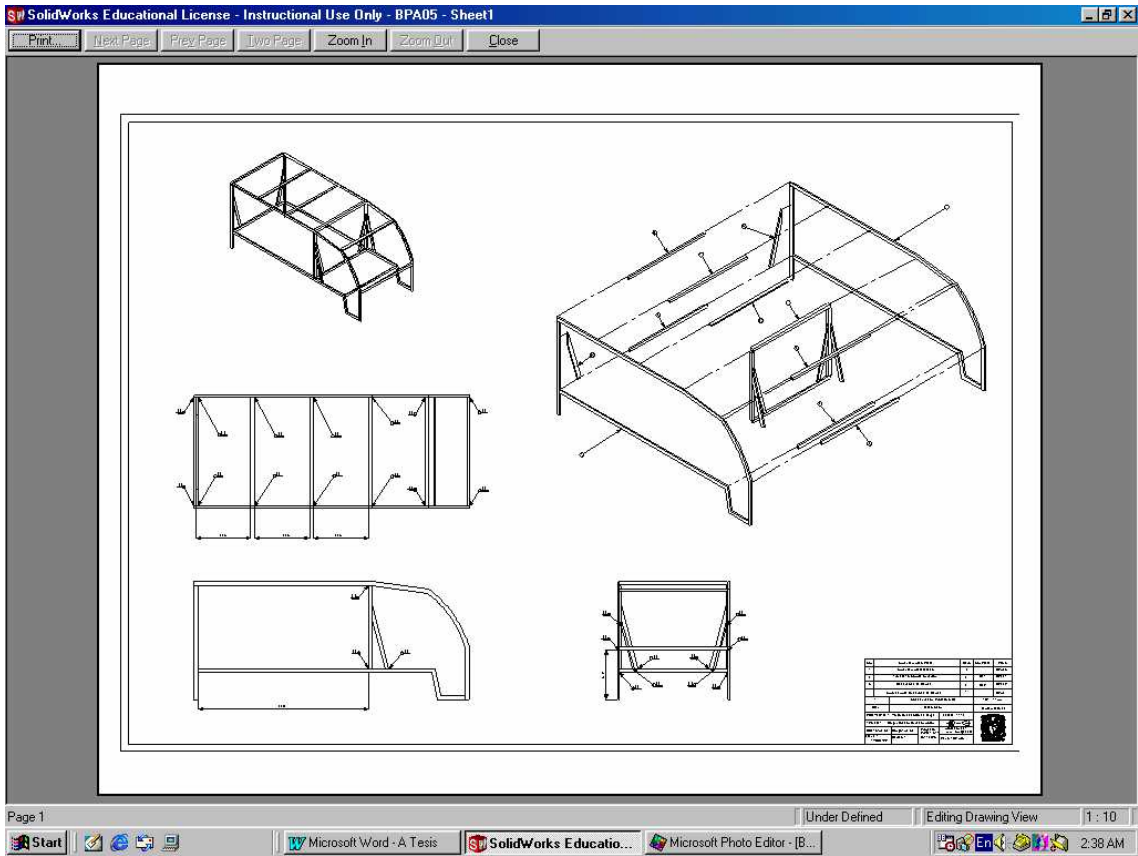


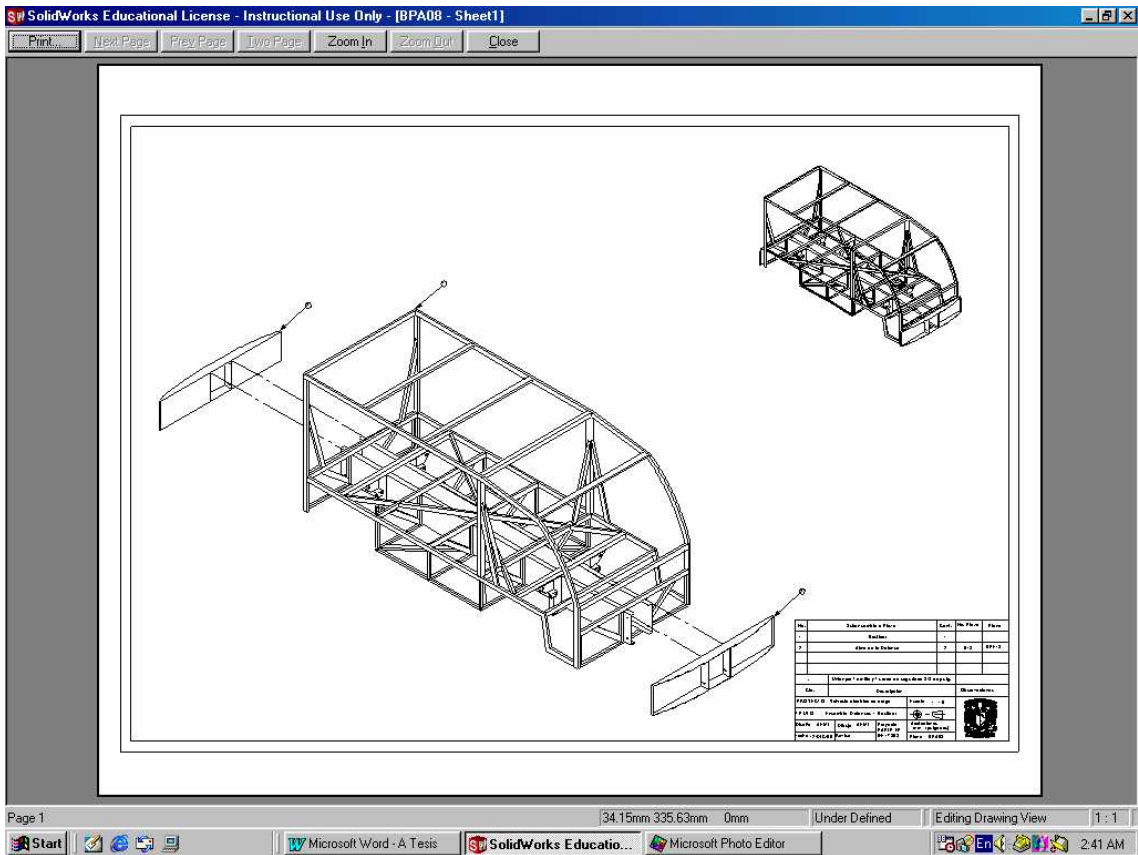
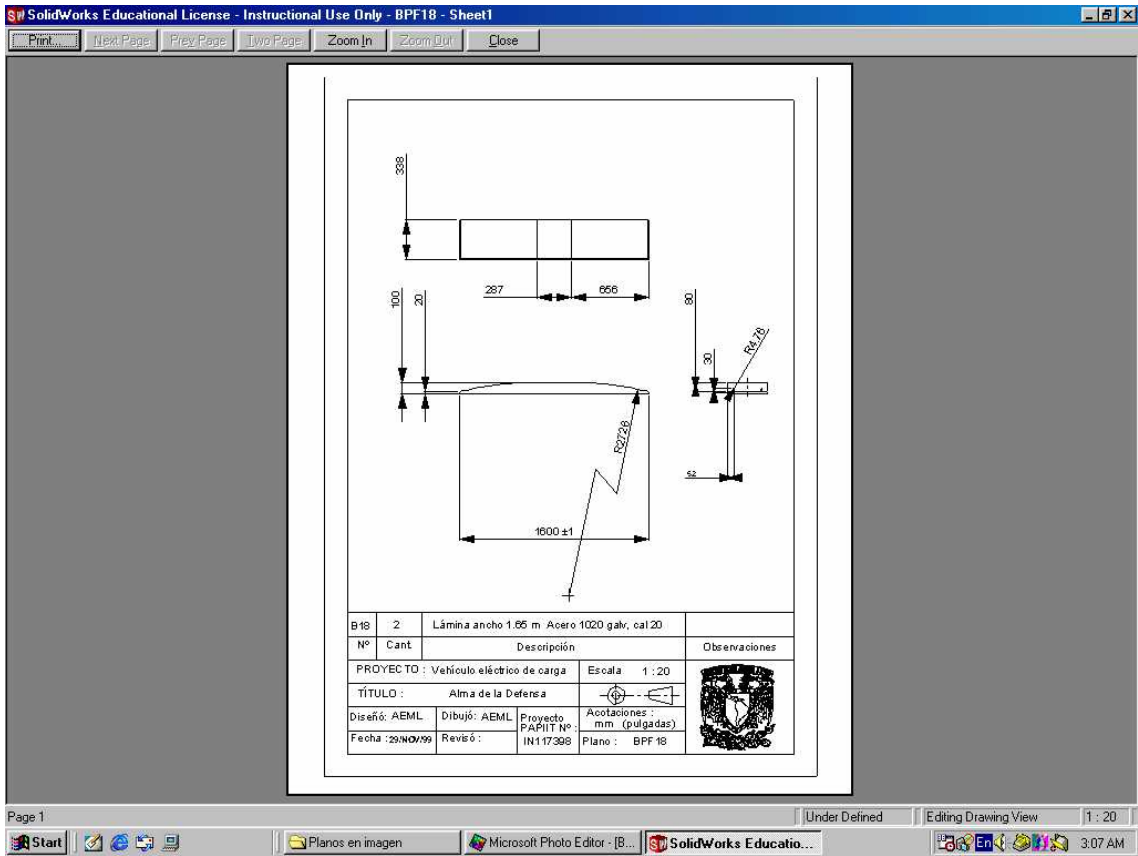


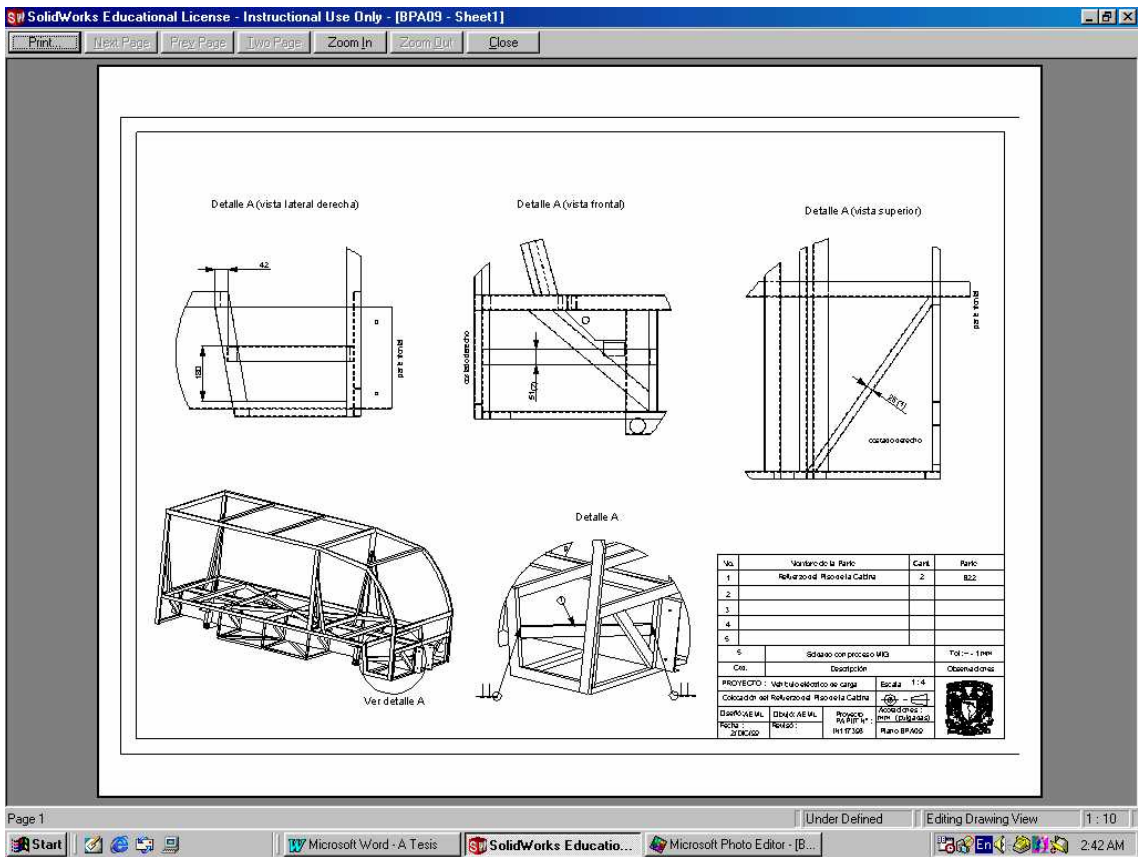
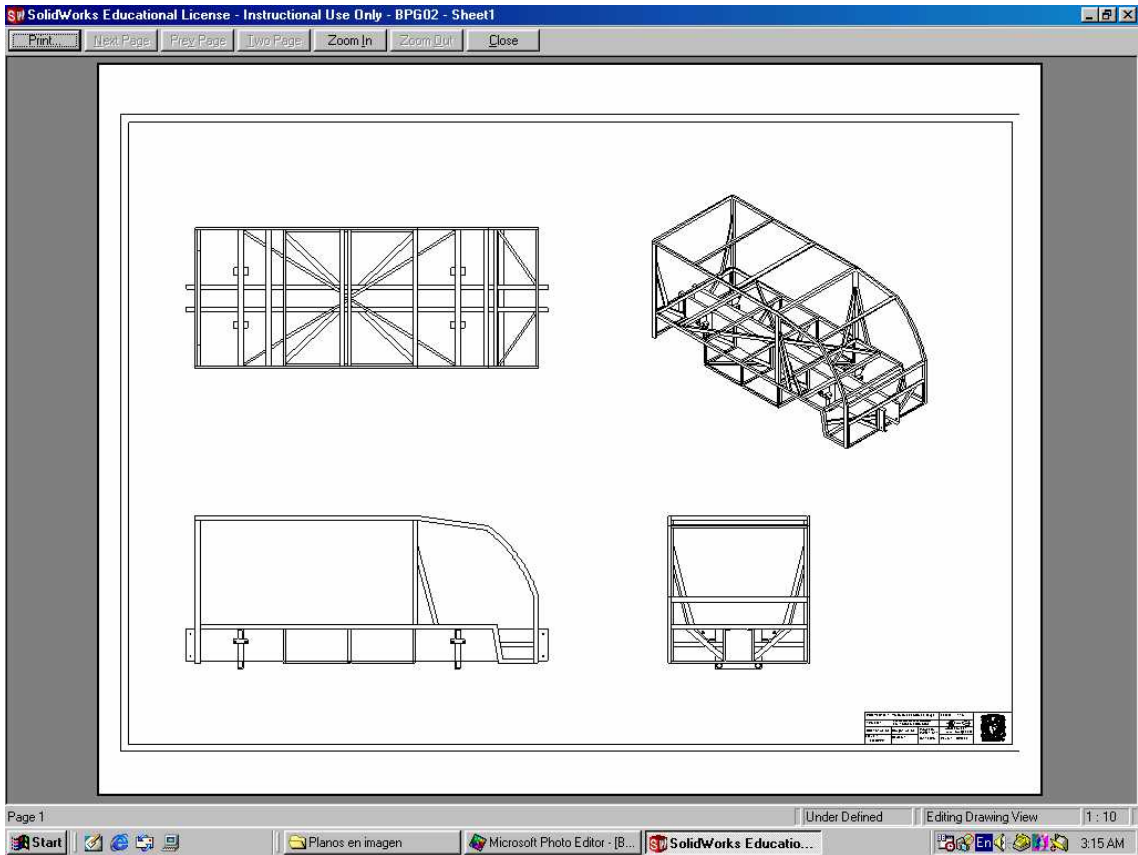












Apéndice

APÉNDICE :

Mercado : Área en que confluyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados

Demanda: La cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado

Distribuidor: Es un mayorista que vende parte o toda la mezcla de productos de una empresa en un término geográfico asignado .

Mayorista : Es el intermediario que compra directamente al productor o que con la intervención de distribuidores maneja grandes volúmenes y vende a detallistas .

Minoristas : Se encarga de vendé su producto al consumidor final para su uso y no para realizar una transacción, o sea, estar realizando una venta al menudeo.

Proyecto : Es un conjunto de actividades interrelacionadas, parcialmente ordenadas, que deben realizarse para lograr la menta.

Bibliografía

Bibliografía :

- Baca U., Evaluación de proyectos . Mc Graw-Hill, México, 1992
- Erosa, Victoria E. Proyectos de inversión en ingeniería. Limusa, México, 1997
- Grabinssky N., Klein A., El Análisis Factorial. Banco de México, México , 1962
- Reyes, Agustín . Administración de empresas, teoría y practica . Limusa, México 1976.

Información Electrónica:

- <http://www.inegi.gob.mx>
- <http://www.economista.com.mx/online3.nsf/0/0C5D9985DAB2D59406256C25007BDFA2?OpenDocument>
- http://fspspa.peopledaily.com.cn/200208/01/sp20020801_56470.html
- http://www.micoche.com/articulos/2005/2005_014.html
- <http://www.evi-usa.com/trucks.htm>
- <http://www.moldeco.com/moldeco.htm>
- <http://www.uaemex.mx/vocero/beinf/repmes05/repmar/mar3/home.html>
- <http://www.nafin.com/portalnf/>
- http://www.ve.org.br/Espanhol/Principal_esp.htm