



300615
7
2 y

UNIVERSIDAD LA SALLE

Incorporada a la U.N.A.M.

REESTRUCTURACION DE UN TALLER DE
RECONSTRUCCION DE MOTORES AUTOMOTRICES

Tesis Profesional

Que para obtener el Título de
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
con Area Principal en
INGENIERIA INDUSTRIAL

present a

Andrés Emilio Castillo González

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

México, D. F.

1987



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 está 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.

CONTENIDO

INTRODUCCION	1
CAPITULO I : ANTECEDENTES	5
1.1 Historia del Motor de Combustión Interna	6
1.2 Tipos de Motores y Clasificación	14
1.3 Partes y Detalles del Motor	17
1.4 Importancia de la Industria de Reconstrucción de Motores	24
1.5 Procesos Importantes de la Reconstrucción de Motores	26
1.6 Historia de la Empresa	27
CAPITULO II : ANALISIS	50
2.1 Situación de la Empresa	52
2.2 Decisión de Cambio	34
2.3 Objetivos de la Empresa	36
2.4 Problemática Actual	38
CAPITULO III : DISTRIBUCION DE PLANTA PROPUESTA	48
3.1 Bases para la Distribución	49
3.2 Proceso	63
3.2.1 Diagrama de Flujo	70
3.2.2 Diagrama de Proceso	71
3.3 Descripción del Equipo	72
3.4 Localización del Taller	83
3.5 Distribución de Planta Propuesta	85
3.5.1 Diagrama de Interrelación de Actividades	87
3.5.2 Distribución General de la Empresa	92
3.6 Lay - Out	85
3.7 Manejo de Materiales	98
CAPITULO IV : ORGANIZACION	102
4.1 Bases para Organización de Personal	103
4.2 Organización Actual y Método Propuesto	115
4.2.1 Organigrama Propuesto	120
4.3 Análisis de Puestos	122
4.3.1 Descripción de Puestos	124
4.4 Capacitación y Desarrollo	143
4.5 Organización General	146
4.5.1 Procedimientos	147
4.5.2 Mantenimiento	149
4.5.3 Seguridad en el Trabajo	152
CONCLUSIONES	156
ANEXO A : PRESUPUESTO Y RECUPERACION	162
BIBLIOGRAFIA	165

INTRODUCCION

INTRODUCCION

En todo el país las empresas pequeñas están creciendo, diversificando sus líneas e incrementando su producción. Pero con demasiada frecuencia lo único que hacen las pequeñas empresas es simplemente crecer. No se le da la importancia a la forma en que queda distribuida la planta a consecuencia de tal crecimiento, ni al movimiento económico de los materiales, y el resultado no se hace esperar: una gran mezcla formada por máquinas de producción, equipo para el manejo de materiales, trabajo en proceso, trabajo terminado.

Al apostar, el propietario de la pequeña empresa se da cuenta que los costos y los problemas van en aumento, las utilidades decrecen y baja el ritmo de trabajo. Si se analiza la situación, queda de manifiesto, que la causa fundamental de todo ello está en que no hay orden ni economía en los materiales y equipo del taller, así como una mala organización en el personal. Estos problemas son comunes a la mayoría de las pequeñas fábricas y talleres ya que desde su inicio faltó la planeación a futuro y su crecimiento fue a base de esfuerzo y mucho trabajo sin una preocupación clara de organización.

La empresa que se estudiará a través de este trabajo de tesis no está fuera de la problemática mencionada en los renglones anteriores, sino por el contrario, encaja en cada uno de los puntos mencionados y por lo mismo requiere de ayuda y asesoría para poder organizar y reestructurar sus instalaciones, equipo y personal.

Del mejoramiento de métodos surgen muchas ventajas: el

estudio de éstos, por ende, debe ser un proceso continuo en cualquier empresa. Sin embargo se puede decir que en este caso nunca ha existido este proceso de mejoramiento, es más, no hay un método establecido.

La situación que se vive actualmente ha hecho pensar a los propietarios de dicho negocio en la organización de su taller. Para ello cuenta con un terreno localizado muy cerca de donde se encuentra instalado actualmente en el que ya se encuentran los servicios públicos necesarios, lo que hace posible proponer cambios representativos en cuanto a situación interna de la empresa y que deberán resolver sus dificultades dejándola en condiciones propias para continuar su crecimiento. Los requerimientos de la empresa en cuestión son principalmente en los aspectos de distribución de planta, organización de trabajo y personal. Estos puntos son los de mayor importancia ya que a ellos se dedicará este trabajo. Se hará primeramente un análisis del producto y de las operaciones principales existentes en la reconstrucción de motores automotrices de combustión interna, giro comercial del negocio y del cual se estudiará en segundo término su problemática actual para posteriormente dar la solución a lo largo del desarrollo de la tesis por medio de proposiciones de organización en diferentes aspectos como distribución de planta, manejo de materiales, organigrama, capacitación, procedimientos de trabajo, mantenimiento y seguridad. Así también se sentarán bases claras sobre los puntos mencionados anteriormente con el fin de que sirvan de marco teórico para

las soluciones propuestas y además como referencia para posteriores consultas.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

1.1 HISTORIA DEL MOTOR DE COMBUSTION INTERNA

Al hablar de historia, nos estamos refiriendo a hechos acontecidos en el pasado que al ir evolucionando han originado el presente.

Así mismo, la creación de los motores de combustión interna ha dado origen a través de su evolución a la industria automotriz que actualmente ocupa uno de los lugares más importantes del sector industrial en México y en el mundo.

El término Industria Automotriz, no sólo incluye a las grandes fábricas productoras de automóviles y camiones, sino que también engloba a los fabricantes de autopartes, maquinaria, herramientas y de servicios que sin importar su tamaño contribuyen para que esta industria se siga consolidando como una de las más fuertes económicamente hablando y mantenga ocupados a gran parte de la población activa en nuestro país.

Una de las industrias que derivan de la invención del motor de combustión interna es la Reconstrucción de Motores Automotrices, sin embargo, para poder adentrarnos en este tema, requerimos primero de resumir que es un motor de combustión interna y que tipos de este motor se encuentran en el mercado automotriz.

Han transcurrido unos setenta años, desde que el motor de combustión interna hizo su primera proclama como una fuente de energía. Durante estos años, el motor de combustión ha reemplazado con largueza al motor de vapor y en la actualidad, solamente la turbina de vapor es comparable con él por lo que

respecta a la cantidad de energía producida. El progreso del mundo ha sido influido, en gran parte, por este tipo de motor y en un campo, en la aviación, no se ha encontrado todavía un sustituto satisfactorio. Actualmente, la construcción de motores de combustión para automóviles, lanchas, aeroplanos y trenes, lo mismo que para pequeñas plantas de energía, constituye una de las más grandes industrias en el mundo.

En un motor de combustión externa, los productos de la reacción química del aire y del combustible, le transfieren calor a un segundo fluido, el cual se convierte en el fluido matriz o elemento productor del trabajo. En un motor de combustión interna, los productores de la combustión son, directamente, el fluido matriz. Debido a este rasgo simplificador y al alto rendimiento térmico resultante, el motor de combustión es una de las unidades generadoras de trabajo más ligeras (en peso) que se conocen y, por lo mismo, su mayor campo de aplicación es, en la transportación.

EL MOTOR DE CUATRO CARRERAS ENCENDIDO POR CHISPA (ECH)

La mayoría de los motores de combustión interna, utilizan el principio del émbolo reciprocante, según el cual, un émbolo se desliza dentro de un cilindro, hacia atrás y hacia adelante y transmite fuerza a la flecha matriz, por lo general, mediante un simple mecanismo de biela y manivela. En 1842, Beau de Rochas propuso la secuencia de funcionamiento para el motor de émbolo reciprocante, que aún hoy en día es típica de la generalidad de los motores encendidos por chispa

(abreviados ECH) y que es :

1.- Una carrera de admisión para inducir una mezcla combustible hacia el interior del cilindro del motor.

2.- Una carrera de compresión, para elevar la temperatura de la mezcla.

3.- Al final de la carrera de compresión, ocurre la chispa y el incendio consecuente de la mezcla homogénea, liberando energía que aumenta la temperatura y la presión de los gases; en seguida desciende el émbolo en la carrera de expansión o de potencia.

4.- Una carrera de escape, para barrer al cilindro dejándolo libre de los gases quemados.

En 1876, Nikolaus August Otto, un ingeniero alemán, aprovechando el principio de Beau de Rochas, construyó un motor con ciclo de trabajo de cuatro carreras que resultó muy afortunado, habiéndose conocido el ciclo de sucesos, como ciclo Otto .

La mayoría de los motores ECH tienen relaciones de compresión muy próximas de 7 a 1.5

En otros motores de émbolo recíprocante, éste llega necesariamente a una completa inmovilidad, en dos posiciones particulares del cigueñal antes de intervenir la dirección de su movimiento.

Existe una posición "muerta" semejante, o etapa sin movimiento del émbolo, en el instante en que éste llega al punto muerto superior (abreviado PMS). Debido a esta posición

NOTA: Actualmente se producen motores con relación de compresión de 9 a 1.

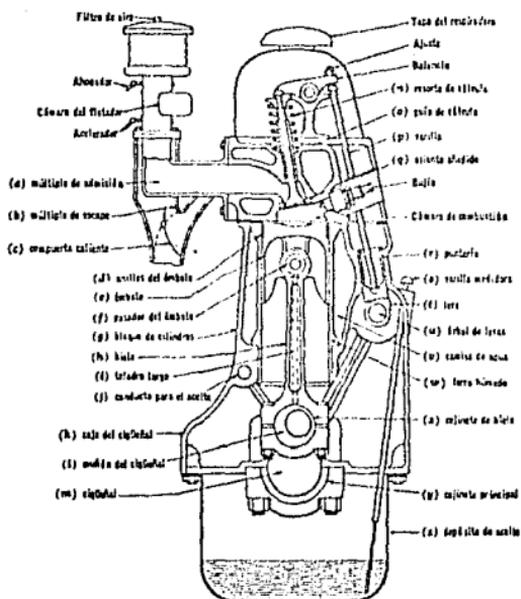


FIGURA 1.1

SECCION TRANSVERSAL DE UN MOTOR ECH, CICLO DE CUATRO CARRERAS
 CCH: VALVULAS A LA CABEZA

"muerta", la combustión de la mezcla en el motor Otto ocurre prácticamente a volumen constante. En vista de que la carrera de potencia solo existe en una parte del tiempo total del ciclo, se emplea un volante para hacer uniformes dichos impulsos, obteniendo así, esencialmente, una rotación uniforme del cigueñal.

EL MOTOR DE CUATRO CARRERAS ENCENDIDO POR COMPRESION (EC)

En 1892, Rudolph Diesel, diseñó un nuevo tipo de motor capaz de quemar polvo de carbón. El ciclo Diesel era similar al ciclo Otto, excepto que debía tenerse una alta relación de compresión, admitiendo solamente aire, en lugar de la mezcla combustible, en la carrera de admisión. Era bien sabido que la rápida compresión del aire hasta presiones elevadas podía elevar su temperatura hasta un valor tal, que si se surtía dentro de la cámara de combustión un combustible, éste se incendiaba espontáneamente sin depender de una chispa para iniciar la combustión o de una mezcla homogénea para propagar la llama. Diesel propuso al principio, regular la inyección del combustible para tener la combustión a temperatura constante, pero encontró que esto no era práctico. Posteriormente, trató de regular la inyección del combustible para conseguir una combustión a presión constante, siendo más afortunado este arreglo. Muy pronto encontró Diesel, que el polvo de carbón no era un combustible satisfactorio y que los combustibles líquidos darían mejores resultados.

Se puede emplear la figura siguiente para visualizar el

motor Diesel o de encendido por compresión (abreviado EC), reemplazando la bujía por una válvula inyectora de combustible y aumentando la relación de compresión hasta más o menos a 15. El afortunado motor Diesel incorpora los siguientes ciclos de sucesos :

1.- Una carrera de admisión para inducir dentro del cilindro, solamente aire.

2.- Una carrera de compresión para llevar al aire hasta una temperatura superior a la del punto de encendido del combustible (actualmente se tienen relaciones de compresión de 12-1 hasta 18-1).

3.- Inyección del combustible durante la primera parte de la carrera de expansión con una rapidèz tal, que la presión se mantenga en un valor constante, siguiendo la expansión, hasta el volúmen inicial del cilindro.

4.- Una carrera de escape para purgar del cilindro los gases quemados.

Uno de los primeros métodos empleados para inyectar combustible, fue el de valerse de una corriente de aire a presión para arrastrarlo al interior de la cámara de combustión. este método produjo buena atomización y buen control del proceso de combustión. No obstante, en la actualidad raramente se emplea la inyección por aire, por que es necesario disponer de un gran compresor que resulta un auxiliar muy costoso.

EL CICLO DE DOS CARRERAS

El ciclo de cuatro carreras requiere dos revoluciones del

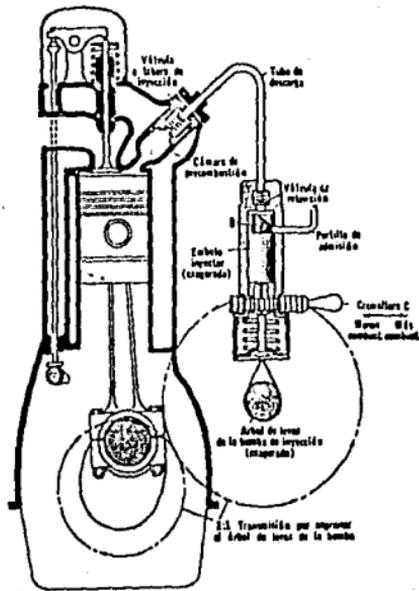


FIGURA 1.2

SISTEMA DE INYECCION MECANICO O SOLIDO, EN UN MOTOR DE CUATRO CARRERAS, EC

cigüeñal por cada carrera de potencia. Con objeto de tener un mayor rendimiento con el mismo tamaño de motor y también una simplificación en la válvulas, fue diseñado por Dugald Clerk, en 1878, el ciclo de dos carreras. Este ciclo es aplicable tanto al motor encendido por comprensión como al encendido por chispa, pero al principio, solamente tuvo éxito con el primero.

Si se emplea el ciclo de dos carreras para motor carburado con gasolina, parte de la mezcla fresca será desalojada junto con los gases de escape. Es difícil conseguir una carga eficiente del cilindro sin grandes pérdidas de combustible. Por esta razón, los motores de dos carreras ECH son poco usados, excepto para motores pequeños de gasolina en los que la economía no es un factor vital; como en los motores fuera de borda para lanchas. En los motores diesel, no existe la desventaja de la pérdida de combustible, por que se emplea solamente aire, y, por lo tanto, solo se pierde aire en el barrido del cilindro.

Además, el motor con ciclo de dos carreras cuyos escape y proceso de barrido tienen rendimientos relativamente bajos, no puede normalmente inducir en la carrera de admisión tanto aire, como lo hace el motor con ciclo de cuatro carreras, a menos que se emplee una bomba suplementaria para el aire.

Las denominaciones motor Diesel de dos carreras y motor EC de dos carreras se emplea como sinónimos, igualmente el motor ECH de dos carreras se designa generalmente con el nombre de ciclo Otto de dos carreras (aún cuando Otto no intervino en ese descubrimiento).

1.2

TIPOS DE MOTORES Y CLASIFICACION

En vista de que la velocidad y consecuentemente la potencia de un motor son limitadas por las fuerzas de inercia originadas al acelerar y desacelerar algunas de sus partes, es conveniente dividir el motor en un cierto número de cilindros individuales. Mediante este recurso, se reducen las fuerzas de inercia por cilindro; incluso, las fuerzas en uno de ellos pueden contrarrestarse o "balancearse", con un acomodo conveniente de los otros. El motor en línea es el diseño usual para aplicaciones tanto estacionarias como de transportación, por que ofrece la solución más simple de construcción y mantenimiento. Un motor con menor longitud que el del tipo en línea y de la misma potencia es el motor en V, que consiste en dos bandas de cilindros en línea, colocadas una con respecto a la otra un cierto ángulo (generalmente 90 grados) para formar la letra V. En este caso se sujetan dos bielas a un muñón del cigueñal. Cuando se presenta el problema de falta de espacio, es el caso de los motores colocados en la parte posterior para accionar vehículos, puede ser preferible un motor plano con cilindros horizontales. En el motor horizontal opuesto los émbolos están desalineados y se requiere un muñón por separado para cada cilindro.

Todos los diseños anteriores pueden ser igualmente enfriados por aire o por agua. El enfriamiento por agua es el método más común pero cuando se desea simplicidad (motores de motocicleta) o se requiere poco peso (motores de aviación), lo usual es el enfriamiento por aire.

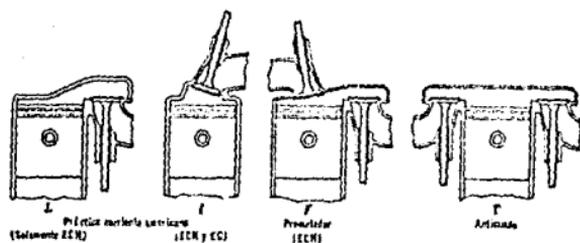


FIGURA 1.3

CLASIFICACION DE LOS MOTORES POR LA POSICION DE LAS VALVULAS

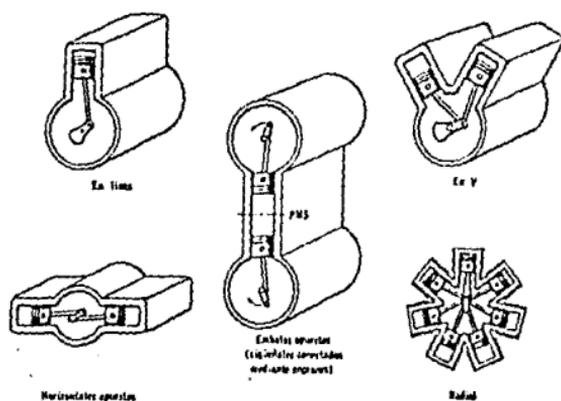


FIGURA 1.4

CLASIFICACION DE LOS MOTORES POR LA DISPOSICION DE LOS CILINDROS

CLASIFICACION POR LA POSICION DE LAS VALVULAS

Se hace otra clasificación de los motores de combustión considerando la posición de las válvulas. El diseño más común es el de motor con válvulas en la parte superior y que se llama motor de cabeza en L o de válvulas en la cabeza.

Ocasionalmente se hace una combinación de estas dos posiciones para obtener una cabeza en F. En este caso la válvula de admisión se coloca en la cabeza (arriba) en tanto que la válvula de escape se coloca en el bloque (abajo).

7.3

PARTES Y DETALLES DEL MOTOR.

Las partes componentes del motor de combustión se constituyen de diferentes materiales, en esta sección serán analizadas brevemente las funciones que realizan. (Fig. 1-5)

Conjunto de cilindros. Los cilindros se mantienen en posición fija mediante el bloque de cilindros (g) el cual, en los motores pequeños, forma una sola pieza con el cárter (k) para obtener mayor rigidez. Esta estructura se hace generalmente de hierro fundido aún cuando en algunos casos se forma mediante placas de acero soldadas. Los ductos (j) pueden ser hechos mediante corazones en el bloque al fundirlo y sirven para distribuir la lubricación a presión hasta los cojinetes principales y para vehículos de placer o de bajo costo los cilindros se taladran y asientan (rectifican) directamente en el bloque, siendo seguido este método en los motores de aviación con el objeto de reducir peso (y también se reduce peso en este caso, empleando cilindros delgados de acero endurecido o nitrurado, un procedimiento muy costoso para otros motores). Para motores de trabajo pesado se instalan forros que pueden reemplazarse cuando se desgastan. Dichos forros pueden ser húmedos (w) o secos. Los forros secos son menos susceptibles a las fallas que los forros húmedos, los cuales deben independizar las camisas de agua de enfriamiento (v) del depósito de aceite (z). Por otra parte, el pequeñísimo espacio entre el forro seco y las paredes del bloque obliga a tener una alta resistencia a la transmisión

del calor, lo cual puede reducirse un tanto, cobrizando la parte exterior del forro.

Tanto para los forros, como para los cilindros, el material usual es la fundición gris por su buena resistencia al desgaste (que puede mejorarse mediante la adición de pequeñas cantidades de níquel, cromo y molibdeno).

Aparentemente, esta resistencia al desgaste se alcanza por la habilidad del hierro fundido para formar una superficie tersa, durísima, cuando es sometido a fricción por deslizamiento. Así, cuando el motor es armado por primera vez, se sugiere correrlo a bajas velocidades y con cargas ligeras, para facilitar la formación de esa capa protectora. La duración de este período de "asentamiento" aumenta cuando las superficies en contacto son ásperas, pues con superficies ásperas sobreviene la soldadura superficial del metal (rayaduras). Para evitar las rayaduras y facilitar el período de asentamiento, se les da a los cilindros, levantaválvulas, émbolos y anillos para émbolo, un tratamiento químico y se recubren superficialmente con estaño, cadmio o cromo.

El cigüeñal (m) es, generalmente, una pieza de acero forjado, sin embargo, el advenimiento de cigüeñales largos y rígidos en motores multicilíndricos con esfuerzos relativamente bajos, permite emplear el hierro fundido como sustituto, con objeto de reducir costos. El cigüeñal se apoya en los cojinetes principales (y) en los motores de servicio pesado, el número de cojinetes principales es igual al número de cilindros más uno. Después de la parte concéntrica del

cigüeñal sigue el muñón (l) que conecta al cojinete (x) de la biela. Los cojinetes de las bielas y los principales son suplementos reemplazables con la parte posterior de acero o de bronce y con babbitt, cobre-plomo o aleaciones de cadmio usadas frecuentemente como materiales de antifricción.

Un depósito para aceite (z) de acero estampado sella el conjunto del bloque y sirve como colector de aceite o recipiente para el aceite lubricante. Una varilla medidora (s) resulta un buen recurso para comprobar el nivel del aceite.

Conjunto de los émbolos y las bielas. El émbolo (e) se constituye de aluminio, acero fundido o hierro siendo su función principal la de transmitir a la biela (h) la fuerza originada en el proceso de combustión. Al realizar esto, las posiciones angulares de la biela permiten que se ejerza un esfuerzo considerable en un lado de las paredes del cilindro y este empuje es creado por el faldón del émbolo, esto es, la sección debajo de los anillos. No deja de ser común en los motores para altas velocidades cortar el faldón por debajo del pasador del émbolo obteniendo un émbolo de patín.

El émbolo se provee de cuando menos tres anillos. Los anillos superiores se llaman anillos de compresión porque su función es la de detener los gases a alta presión dentro del cilindro y evitar en esta forma el escape de ellos hacia el interior del cárter en las carreras de combustión y de potencia. El anillo inferior generalmente es el controlador del aceite. El objeto de este anillo es el de quitar el aceite sobrante de la pared del cilindro y transferirlo a través de

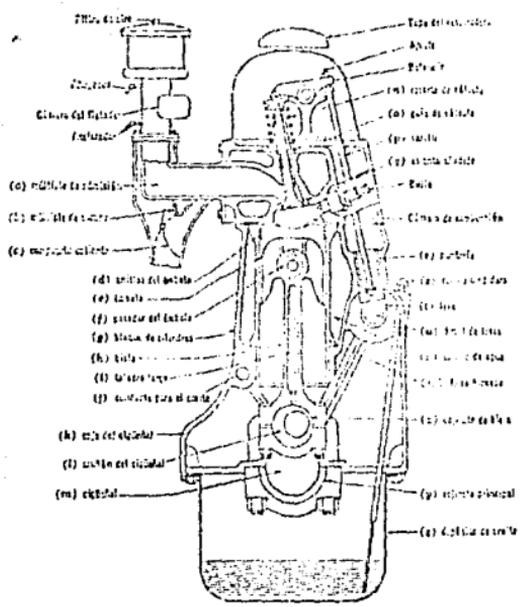


FIGURA 1.5
SECCION TRANSVERSAL DE UN MOTOR ECH, CICLO DE CUATRO CARRERAS
CON VALVULAS A LA CABEZA

ranuras en el anillo hasta los agujeros de drenaje en el émbolo que permitan al aceite regresar al depósito.

Cuando un vehículo automotriz está en movimiento la corriente de aire se desplaza por el tubo aspirante induce un vacío y así crea un flujo de aire desde la cámara de las válvulas y el cárter. El aire fresco es admitido al motor por el respiradero o tubo para surtir aceite. En esta forma se ventila el cárter eliminando los gases y el vapor de agua que invariablemente se colectan en esta región.

La biela (h) de acero forjado, con sección de viga I, une al émbolo y al cigüeñal. Puede tener un taladro a todo lo largo para conducir el aceite lubricante desde el cojinete (x) de la biela hasta el perno (f) del émbolo o puede tener un pequeño agujero colocado para atomizar aceite en el pasador del émbolo igualmente que el árbol de levas (u) y a las paredes del cilindro. En los motores de servicio pesado la práctica común es conducir al aceite a través del taladro de la biela y luego atomizarlo contra el lado interior de la cabeza del émbolo. En esta forma se reduce grandemente la temperatura de los anillos y se obtiene una lubricación mejor.

Mecanismo de las válvulas. Existen válvulas de vástago, pero algunos motores se construyen con válvulas deslizantes o válvulas rotatorias. El mecanismo completo consta de un árbol de levas (u) que es movido por el cigüeñal mediante engranes o con una cadena de tiempo. Cada válvula del motor es accionada mediante una leva (t) por separado. La leva levanta a la puntería (r) (que es un miembro importante

introducido para absorber el empuje impuesto por la leva) y en los motores con la cabeza en L la puntería queda en contacto directamente con la válvula. La válvula es obligada a seguir el movimiento de la leva mediante el resorte de válvulas (n) (siendo común emplear dos resortes). En los motores de cabeza en I se requieren otros eslabones adicionales como son: un levantaválvulas tubular (p) y un balancín. Se mantiene un pequeño juego en el conjunto de la válvula mediante un ajuste en la puntería o en el balancín.

La válvula de admisión se hace de una aleación de acero al cromo-níquel, en tanto que la válvula de escape que es menor y que trabaja a temperaturas más elevadas (aproximadamente 660 C) (1200 F) se hace de una aleación de cromo-silicio (silchrome). La válvula de escape realiza un trabajo particularmente severo por que se abre cuando los gases de la combustión están arriba de 1650 C (3000 F) y esta corriente de gases calientes pasa por su cara. Una válvula de escape de motor de aviación, debe tener un recubrimiento especial de cromo-níquel (nichrome) en la cabeza y en las caras, para obtener resistencia a la corrosión y a la oxidación; el vástago nitrurado, para resistir la fricción contra la guía de válvulas o, que es de hierro fundido; el puntero, de acero para herramientas para acoplar el balancín y una cabeza hueca enfriada con sodio junto con un incerto (q) para válvula, que sirve de asiento, hecho de Stellite. Hay válvulas huecas que están parcialmente llenas con sodio que se licúa a la temperatura de trabajo de la válvula. El rápido

movimiento de ésta al abrir y cerrar lanza al sodio metálico hacia el vástago transfiriendo en esa forma calor de la cabeza caliente al vástago frío. El rotador, es una innovación para evitar que se quenen y atasquen las válvulas. Es un dispositivo que reemplaza al resorte sujetador. Cada vez que es elevada la válvula se le comunica una ligera rotación, frotando en esa forma al asiento evitándose también los depósitos en las guías.

La versatilidad y ventajas que ofrecen estos motores han sugerido su desarrollo aumentando a cada día su eficiencia y economía a través de su perfeccionamiento.

1.4

IMPORTANCIA DE LA INDUSTRIA DE RECONSTRUCCION DE MOTORES

A lo largo de su historia, el motor automotriz de combustión interna ha sido puesto a prueba dándosele diferentes aplicaciones fuera de los automóviles y camiones, por ejemplo, se ha instalado para proporcionar fuerza motriz a generadores de energía eléctrica, bombas para fluidos, compresores, montacargas, embarcaciones, etc. De lo anterior sólo se deriva su importancia y la de las industrias que lo apoyan.

Acti pues, se puede decir que el desarrollo de las industrias que de una o de otra forma tienen que ver con el motor de combustión automotriz ha sido en forma paralela con el desarrollo que ha sufrido esta industria.

En México, al introducirse los primeros automóviles a principios de siglo y con ello al diversificarse el uso del motor de combustión interna, surgió la industria de reconstrucción de estos motores por la necesidad de brindarles mantenimiento. En un principio esta industria tuvo serias dificultades debido a la inseguridad que presentaban en obtener las refacciones necesarias ya que todas provenían del extranjero y eran controladas por las agencias vendedoras de automóviles. Sin embargo, el tiempo transcurrió y a cada día se incrementaba más el número de vehículos con motor de combustión y así dejó de ser un artículo para privilegiados y pasó a ser un medio de transporte y trabajo común adquiriendo gran importancia en la vida diaria del país. Mientras más crecía el número de vehículos, mayor era el mantenimiento y

servicio que se tenía que ofrecer y para ello, se empezaron a formar empresas dedicadas a este objetivo que competían con las agencias vendedoras.

La reconstrucción de motores surgió como empresa de servicio y depende de las características de los motores, ya que la maquinaria necesaria para reparar y reacondicionar las partes de estos motores, está en función de los tamaños y formas de los mismos. Es necesario mencionar que esta industria ha avanzado al parejo del desarrollo de los motores pues a cada cambio en materiales y formas en los motores, se requiere también un cambio en el tipo de la maquinaria y herramientas para su rectificado. En la actualidad esta industria está compuesta por un gran número de talleres regados principalmente en las grandes ciudades de la República Mexicana y que en conjunto forman un grupo importante en el sector industrial y económico de México.

1.5

PROCESOS IMPORTANTES DE LA RECONSTRUCCION DE MOTORES

En la industria de la reconstrucción de motores automotrices se llevan a cabo varios procesos de maquinado como el torneado, prensado, rectificado, bruñido, etc., sin embargo sólo dos de ellos son los que predominan dentro de las operaciones de estas empresas.

Estos procesos son el rectificado en primer término y el bruñido en segundo.

Consecuentemente se le ha venido dando el nombre de "Rectificadoras de Motores" a las empresas que se dedican a la reconstrucción de motores automotrices, este nombre está mal usado ya que la rectificación es sólo un proceso dentro de la reconstrucción.

Una vez mencionados los procesos utilizados se explican brevemente los más importantes de ellos, para así poder entender posteriormente tanto el proceso de reconstrucción como el equipo y maquinaria.

Rectificar significa abrasión, desgastar por fricción o afilar. En manufactura se refiere al arranque del metal por medio de una rueda abrasiva rotatoria. La acción de la rueda es similar a la de un cortador para fresado. La rueda de corte está compuesta de muchos granos pequeños unidos entre sí, actuando cada uno de ellos como punto de corte en miniatura. Históricamente, la rectificación se utilizó primero para hacer herramientas para otras máquinas de producción.

RECTIFICADO

El proceso de rectificado tiene las siguientes ventajas :

1. Es un método común de corte de materiales, tales como el acero templado. Las piezas que requieren superficies duras se maquinan primero a su forma, mientras el metal está en estado de recocido y para la operación de rectificación sólo es necesario eliminar un pequeño exceso de material. La magnitud de sobreespesor depende del tamaño, forma y tendencia de la pieza a alabearse durante la operación de tratamiento térmico. El afilado de herramientas de corte manuales es una importante aplicación para éste proceso.

2. Debido a los numerosos filos pequeños de corte de la rueda, se obtienen acabados que son extremadamente lisos y que son adecuados para superficies en contacto y con rozamiento. La rugosidad de las superficies de 0.4 a 2200 μm son comunes.

3. La rectificación puede lograr en corto tiempo, acabados de piezas con dimensiones exactas. Ya que sólo se arranca una pequeña cantidad de material, las máquinas rectificadoras requieren una regulación fina de la rueda abrasiva. Es posible maquinar la pieza con facilidad a ± 0.005 mm.

4. La presión para el arranque del metal es mínima en este proceso, lo que permite hacer la rectificación en piezas frágiles que tenderían a saltar fuera de la herramienta. Esta característica permite el uso de platos magnéticos para sujetar la pieza en muchas operaciones de rectificado.

MÁQUINAS RECTIFICADORAS Y POR ABRASIVOS

Las máquinas rectificadoras están proyectadas en primer lugar para el acabado de piezas que tengan superficies cilíndricas, planas o interiores. La clase de superficie por

maquinar determina generalmente el tipo de rectificadora; así, una máquina que rectifica superficies cilíndricas se les llama rectificadora cilíndrica. Las máquinas proyectadas para algunas funciones especiales tales como el afilado de herramientas o para tronzado, se designan de acuerdo al tipo de operación que efectúan.

BRUÍDO

El bruído es un proceso de abrasión a baja velocidad. Ya que el desprendimiento de material se efectúa a velocidades de corte más bajas que en la rectificación, el calor y la presión se reduce, dando por resultado excelentes dimensiones y control metalúrgico.

Todo bruído proporciona un acabado terso con la apariencia característica de líneas que se entrecruzan. La profundidad de estas marcas del bruído puede regularse variando la presión, velocidad y tipo de abrasivo usado.

Pueden mantenerse dimensiones exactas con el uso de dispositivos de control automático de la cota en relación con la piedra de bruír.

1.6 HISTORIA DE LA EMPRESA

La empresa a la que se refiere este trabajo, inició sus actividades en el año de 1963 como un pequeño taller compuesto por 2 máquinas rectificadoras, un operario y un administrador. De lo anterior se deduce que debido a su falta de elementos para ofrecer un servicio de reacondicionamiento completo de motores, requería de mandar maquilar la mayoría de las partes del motor que requieren rectificación. Dos años más tarde, 1965, el número de máquinas empezó a incrementarse requiriendo una ampliación del local y dando un mayor auge a esta empresa la cual ha ido creciendo a través del tiempo confirmandose como una de las más importantes en su ramo dentro de la zona norte del Distrito Federal.

Actualmente la empresa cuenta con el equipo necesario para la reconstrucción de motores de combustión interna utilizados en automóviles y camiones con lo que ofrece a sus clientes un buen servicio apoyado en la experiencia de su gente y el prestigio y reconocimiento adquirido por la empresa a través de más de veinte años de establecida.

Como ya se mencionó, la empresa ha ido creciendo a través de los años originando problemas y situaciones que afortunadamente se han resuelto, sin embargo, este crecimiento no ha sido planeado y los problemas han sido resueltos al vapor dando cabida a una situación interna en la empresa que es necesario corregir de tal forma que pueda continuar su operación diaria.

CAPITULO II
ANALISIS

ANALISIS

La empresa en cuestión se inició prácticamente de la nada y llegó a ocupar el sitio en que se encuentra a través de mucho esfuerzo y trabajo, ha crecido en cuanto a tamaño número de personas, maquinaria y equipo, capacidad de producción y principalmente en número de problemas. Esto último parece lógico, pues se puede considerar como consecuencia del crecimiento, sin embargo, esto ocasionó la gran mayoría de los problemas los cuales se propiciaron por la falta de organización imperante dentro de la empresa. Cabe aclarar que se habla de una falta de organización y no de una mala organización, pues es diferente en el sentido de que nunca ha existido un patrón de orden sobre el cual se rijan las actividades de producción y administración de la empresa.

Durante el crecimiento de la empresa han existido variantes, esto se puede resumir utilizando la definición más sencilla de empresa, que es la unión de capital y trabajo para el logro de un objetivo, para explicar esto, simplemente se requiere de manejar las proporciones de los dos elementos de la definición: en un principio fue un máximo de trabajo y un mínimo de capital, conforme transcurrió el tiempo las proporciones fueron variando hasta llegar al día de hoy donde estos elementos se compensan uno al otro. Con esto, se puede formar una idea clara de la forma en que se desarrolló esta empresa, sin embargo es muy discutible basar el éxito obtenido en tan sólo el trabajo sin incluir una planeación, organización y dirección adecuada.

2.1 SITUACION DE LA EMPRESA

Antes de poder hacer un análisis de la problemática existente y de los planes y objetivos a corto y largo plazo es necesario adentrarnos un poco en qué es la empresa y cuál es su situación en el mercado.

Actualmente la empresa cuenta con un local de 128 m², ubicado en la calle de Progreso No. 80 en la Colonia Aragón, el cual se ha rentado desde 14 años atrás, fecha desde la cual a logrado crecer en cuanto a equipo y personal. Además cuenta con un terreno localizado a dos y media cuerdas de distancia a donde actualmente mantiene una bodega y el departamento de lavado que por razones de espacio no es posible incluirlo en el local comercial, sin embargo, este terreno cuenta con todos los servicios necesarios como teléfono, agua e instalación de energía eléctrica para un taller.

La empresa está equipada con toda la maquinaria necesaria para la rectificación de motores automotrices del tipo gasolina y diesel ligero, incluyendo herramienta y manuales, además de un equipo de personas expertas en este trabajo.

Esta empresa se ha especializado en la rectificación de motores automotrices utilizados en vehículos de transporte, aunque es común que se reconstruyan motores utilizados en montacargas, transportadores, plantas generadoras de energía eléctrica y equipos industriales, debido a que estos motores son en realidad motores automotrices los cuales se han adaptado a diferentes equipos y aplicaciones.

Cabe mencionar que en ocasiones se maquinan otros tipos

de piezas y componentes que son similares en forma a las diferentes partes que componen un motor de combustión interna y que gracias a la versatilidad de la maquinaria de rectificación es posible.

Gracias al prestigio que se ha ganado la empresa a través del tiempo ya que es una de las más completas en la zona norte del Distrito Federal, ha logrado mantener a sus clientes y aumentar, este número a través de los primeros, así también tiene las concesiones para la reparación de los motores de varias compañías importantes en la zona.

La capacidad de producción de la empresa es de cinco motores diarios realizándose el servicio de rectificación y reconstrucción completo, aunque en muchas ocasiones sólo se repare alguna o algunas de las diferentes partes del motor.

La situación de la empresa en el mercado es bastante buena, ya que al ser uno de los más completos en la zona cuenta con el servicio de recoger y entregar a domicilio, además de tener una ubicación preferentemente en el aspecto comercial, pues se localiza sobre una avenida transitada y de fácil y rápido acceso que en el caso de esta empresa es importante por ser una prestadora de servicios y tener un mostrador para trato directo con el cliente.

Es necesario mencionar que varios de los talleres que se encuentran en la zona, requieren también de los servicios de esta reconstructora de motores, por carecer de la maquinaria y herramienta necesaria para el rectificado de algunas piezas.

3.2

DECISION DE CAMBIO

Después de haber hecho un análisis de la situación en que se encuentra la empresa y de los principales problemas existentes, los cuales se planean en el siguiente apartado (cap. 37), se determinó que la necesidad de espacio disponible es primordial en las soluciones que se plantean, ya que cada una de ellas requiere por lo menos de un pequeño lugar dentro del taller de tal manera que puedan llevarse a la práctica de la mejor forma.

La necesidad de espacio dió origen a la búsqueda del mismo, esto resultó difícil ya que por ser una empresa de servicio requiere estar cerca del cliente para poder ofrecer un mejor servicio. Lo anterior coloca a la empresa en una situación complicada ya que no puede alejarse de la zona en que se encuentra pues perdería a sus clientes y el prestigio logrado a lo largo de 23 años causándole problemas adicionales a los contemplados en este trabajo.

Así surgieron varias alternativas para brindarse ese espacio necesario, la primera de ellas fué intentar llegar a un arreglo con el dueño del inmueble donde se localiza actualmente la empresa. Este inmueble es pequeño en tamaño, sin embargo, con algunas modificaciones se podría haber logrado más espacio, pero esto fué imposible debido a la negación del propietario del mismo para realizar éstos cambios e incluso de venderlo.

La segunda alternativa que se contempló fué la de localizar un local dentro de la zona para arrendar o adquirir

y en el reubicar la empresa, lo cual resultó inútil ya que en este tiempo no hubo esta oportunidad.

La tercera alternativa fué la de aprovechar un terreno propiedad de la empresa, el cual se localiza muy cerca del local actual.

Esta última alternativa resultó ser la elegida como la mejor, una vez descartada la primera, ya que brinda la oportunidad de construir y distribuir la planta de acuerdo a las necesidades de la empresa y no se tiene que esperar y adaptar a las condiciones que planteaba la segunda alternativa.

Por lo que se refiere a las condiciones que propone la empresa de que el equipo y personal deberán ser los mismos al efectuar el cambio, se justifica aclarando que los problemas de la empresa no son causados por mala elección de equipo o por falta de experiencia y capacidad del personal sino por el contrario, la causa está en la distribución y aconodo del equipo así como en la falta de organización por parte de la empresa.

2.3 OBJETIVOS DE LA EMPRESA

La inflación y una prolongada recesión han hecho ver a casi todos los sectores de la industria, los negocios y el gobierno, la absoluta necesidad de mejorar la productividad en todas sus divisiones. El incremento de la productividad ya sea en una oficina, en una planta industrial o en un taller es posible gracias a la aplicación de adecuadas normas de ingeniería.

El pasado y el presente han sido buenos para la empresa, pues ha salido adelante de una forma satisfactoria en la cuál ha logrado un crecimiento importante, sin embargo, ha llegado el momento de detener ese crecimiento y pensar un poco en el futuro, al hacer esto los propietarios se han dado cuenta de la urgente necesidad de una organización que involucre todos los aspectos de su empresa para que pueda mantenerse primeramente a lo largo de la difícil situación y posteriormente pensar en continuar en su crecimiento.

Para lograr ésto ha decidido utilizar las bases técnicas que plantea la Ingeniería Industrial aplicándolas a una pequeña industria.

La ingeniería sugiere en ocasiones, cambios radicales en cuanto a formas de trabajo y diseños o métodos para producción. En este caso la empresa exige que sean cumplidas ciertas condiciones que van de acuerdo con las políticas y posibilidades de ésta y a las cuales se deberán adaptar los cambios que se proyecten. Estas condiciones son las siguientes:

- La ubicación del nuevo taller será en un terreno propiedad de la empresa el cual, como ya se mencionó, cuenta con los servicios públicos necesarios.

- El nuevo taller deberá ser instalado con el mismo equipo con que produce actualmente, sin embargo deberá de ser ubicado dentro de planta de tal forma que se obtenga el mayor uso posible.

- El personal deberá ser el mismo que labora actualmente en la empresa, sin embargo podrá ser reacomodado según la nueva organización.

Lo anterior plantea ventajas y desventajas para la reestructuración, ya que supone limitantes en cuanto a espacio y equipo principalmente y ofrece adelantos en cuanto a personal, ya que se puede planear programas de capacitación utilizando la experiencia de la gente con que ya se cuenta, además de tener resuelto el problema de crear un nuevo reglamento de trabajo.

2.4 PROBLEMÁTICA ACTUAL.

Una vez puesto en claro el objetivo de pretenciones de los propietarios de la empresa, se tiene que analizar su problemática actual para partir de ésta a la planeación de la "nueva empresa" que resuelva sus problemas anteriores.

Para poder establecer los elementos en que se fundamentará la organización se requiere primero definir los principales problemas existentes y sus causas. Esto se logró a través de la observación de la empresa y del diálogo con los gerentes y gente de la misma.

Los problemas descubiertos son los siguientes :

Distribución de planta. No existe una distribución de planta ya que todo el equipo, herramienta y servicios se encuentran situados sin ningún orden y sin espacios necesarios para almacenamiento tanto de producto por maquinar como producto terminado. Hay difícil relación entre los diferentes departamentos de taller que por las características del proceso deberían estar mejor comunicados ya que parte de su equipo es común para ambos. (Fig. 2-1)

Una de las causas de lo anterior es la falta de espacio tanto para el equipo como para trabajo y transporte ocasionando también un ambiente no propicio para desempeñar el trabajo. Lo anterior fue originado a raíz de no haber planeado y elegido el sitio óptimo donde localizar el equipo.

Proceso. El problema existente aquí es en cuanto a los métodos utilizados para seguir el proceso ya que no existe un diagrama

de flujo a seguir ni un manual o método el cual indique la forma correcta y el equipo necesario para realizar las operaciones. Aquí podemos hablar de que algunos miembros del personal no conocen el proceso a seguir lo que lleva al mal uso del equipo y consecuentemente al desperdicio del mismo. Lo anterior produce demoras y mala calidad del trabajo.

El proceso que se sigue determina la maquinaria requerida y en este caso se requiere de maquinaria muy versátil en cuanto a la capacidad en tamaño y de uso común dentro del taller, sin embargo debido al desconocimiento del equipo, del proceso correcto y no existir una distribución de planta, este equipo es usado solo en ciertas operaciones pudiéndose utilizar en algunas otras sustituyendo a otras herramientas mejorando su calidad.

Al hablar de producción es necesario incurrir en su control. En esta empresa no existen formatos u órdenes de trabajo que indique la reparación o trabajo a realizar a cada parte del motor, ni fechas de entrega así como las observaciones y especificaciones requeridas. Lo anterior se sustituye con una etiqueta que cuelga de cada pieza en donde se indica el trabajo a realizarse, pero esto ocasiona confusión y no permite el control del trabajo ni el registro de datos que es muy importante en aclaraciones posteriores y para aspectos estadísticos tanto para fines de programación como de establecimiento de estándares.

Manejo de materiales. El número de materiales que se utilizan en esta empresa es pequeño, sin embargo, es importante debido

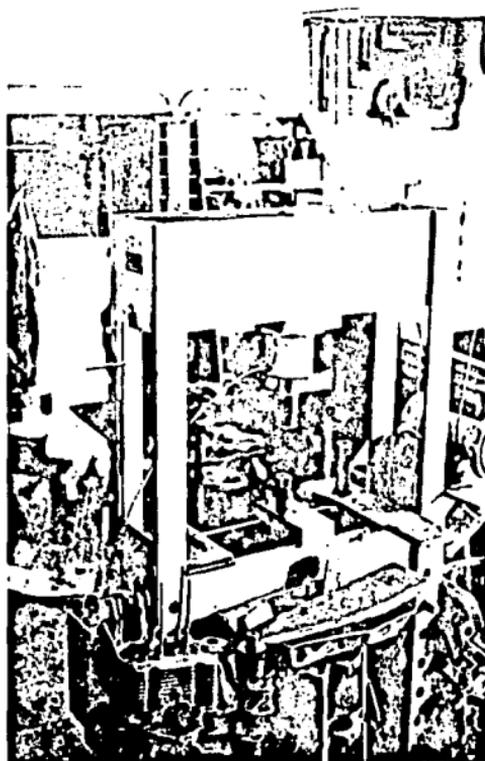


FIGURA 2.1

FOTOGRAFIA QUE MUESTRA LA FALTA DE AREAS DESTINADAS PARA EL ALMACENAJE DEL PRODUCTO

a que para cada trabajo el material requerido es diferente ya que varía dependiendo del tipo de motor que trate y de las condiciones de reconstrucción del mismo. El pequeño espacio que comprende el taller actual permite que con un solo grito se den por enterados tanto el despachador como el solicitante del material que se requiere y así mismo llega éste al lugar donde se utilizará.

Lo anterior resume como se manejan las piezas pequeñas que se requieren en proceso y que en este caso son las refacciones que se instalan y acondicionan a los motores que son propiamente el producto de la empresa. Es necesario mencionar como se manejan y almacenan las diferentes partes de los motores que se maquinan o que de alguna forma entran al taller y que constituyen las piezas de mayor tamaño y que ocupan el mayor espacio y ofrecen dificultad por su peso. Estas piezas son transportadas en su mayoría por el mismo personal de operación sin ningún medio más que sus propias manos, cabe mencionar que se cuenta con carretillas de mano, sin embargo no son utilizados debido al poco espacio existente y la dificultad para maniobrar por entre la maquinaria. Lo anterior es quizá uno de los mayores problemas de la empresa, ya que provoca confusión y grandes equivocaciones en cuanto a la distribución de material ya que como no existe una requisición y una forma para recibo de material, se presta para el extravío de material y el tráfico de material que no corresponde a las especificaciones requeridas. (Fig. 2-2)

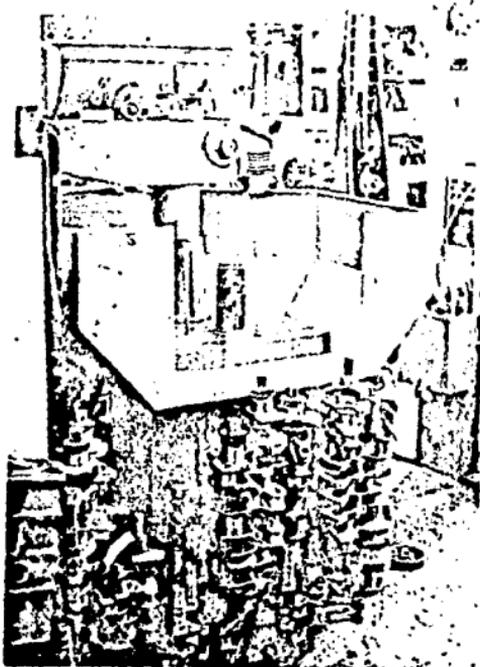


FIGURA 2,2
FOTOGRAFIA QUE MUESTRA COMO LAS PIEZAS O PRODUCTO OBSTRUYEN EL
PUESTO DE TRABAJO Y EL ACCESO A LA MAQUINARIA

Esto resulta común también en el producto ya que debido a la falta de un lugar especial para éste en cada operación y la dificultad existente en su traslado de un lugar a otro provoca que haya piezas esparcidas por todo el taller que obataculiza la producción y quita espacio tanto al personal como al equipo.

Analizando este punto es bueno hacer mención que la falta de una grúa para mover las piezas grandes como monoblocks y motores completos distrae y quita mucho tiempo al personal de taller ya que en cada ocasión que se requiere de mover una pieza de ésta se reúne de dos a seis personas para esta operación alejándolas de sus tareas normales.

Mantenimiento. Una planta pequeña como la que se trata requiere igualmente de una planta grande de mantenimiento. En este caso los requerimientos no justifican la implantación de un departamento dedicado a mantenimiento, sin embargo es necesario pensar en ello, ya que tanto el equipo como las instalaciones requieren de servicio como de lubricación, pintura y ajustes y en casos menos comunes pero indispensables de reparaciones mayores.

Lo anterior es importante ahora que se realiza un análisis de la empresa y se tiene el objetivo de reestructurarla ya que se encuentra deficiente en este aspecto. (Fig. 2-3)

Personal. Al hablar de personal es necesario mernarnos en el aspecto de organización interna de la empresa, es decir,

establecer puestos, crear un organigrama en el cual se observe una jerarquía con el fin de deslindar responsabilidades y obligaciones y con esto lograr que cada una de las personas que laboran en la empresa puedan desempeñar su trabajo en una forma ordenada y responsable, además de saber a quién y cuándo dirigirse en caso necesario.

En la empresa que se estudia tiene dificultades en esta región ya que no cuenta con una organización clara lo que permite confusiones, en cuanto a jerarquías y responsabilidades así como problemas personales ocasionados por no saber quien debe hacer uno u otro trabajo y quien debe corregir, dirigir y en ocasiones hasta suplir a algún miembro del personal.

Al estudiar las necesidades de organización y personal es necesario incluir el análisis de las características tanto físicas como de habilidades y conocimientos que se requieren para poder cubrir un puesto determinado y principalmente los que ocupan los lugares más altos en el organigrama. Lo anterior es de suma importancia al querer reorganizar la empresa debido a que actualmente, los puestos se han ido cubriendo tomando muy en cuenta la antigüedad de las personas, cosa que es importante pero que no debe determinar, sino solo influir en un punto de indecisión.

La empresa debe guiarse conforme a ciertos lineamientos o políticas de trabajo, estos deben ser dados a conocer a los integrantes del equipo de trabajadores y adoptados por ellos como una actitud a seguir con el fin de llegar a un objetivo



FIGURA 2,3

FOTOGRAFIA QUE MUESTRA LA FALTA DE ORDEN Y LIMPIEZA, ASI COMO LA NECESIDAD DE UNA DISPOSICION DE PLANTA ADECUADA

común. Actualmente estas políticas están claras en la mente de la gerencia, sin embargo son desconocidas por la mayor parte de los empleados, lo que disminuye la eficiencia de los mismos al no estar concientes de los objetivos previstos de la forma en que se pretende laborar.

Capacitación. La capacitación es la base para el buen funcionamiento de mano de obra y equipo ya que por medio de ésta se sustituye al personal sobre qué y cómo se debe trabajar. En el caso de lo cual trataremos este aspecto, se ha quedado en el olvido ya que todos los empleados han ido aprendiendo a través del tiempo y de errores cometidos que han costado mucho a la empresa.

Como ya se mencionará más adelante, el uso de instrumentos de precisión como micrómetros (palmers), calibradores y escalas son comunes en la operación diaria del taller así como la necesidad de consultar manuales, catálogos y tablas de especificaciones es también una actividad de la que no se puede prescindir y que obliga a los trabajadores a capacitarse ya que de ello depende la calidad en el trabajo final que garantiza el buen funcionamiento que tendrán los motores. Lo anterior es de vital importancia para la empresa ya que no solo mejorará la calidad de su trabajo sino que se verá reflejado en el buen uso de la maquinaria y equipo que requerirá menor mantenimiento y se obtendrá mayor duración incluyendo en ello las herramientas e instalaciones.

Un problema que se liga a la capacitación es el objetivo que lograrán con su trabajo, es decir, no saben que uso se

darán a las piezas que en este caso se rectifican y se reparan así como que operación corresponde a cada departamento lo que implica incertidumbre y equivocaciones que muchas veces no son intencionales pero que afectan en su desarrollo y traen como consecuencia complicaciones posteriores.

Es necesario ofrecer al trabajador los conocimientos básicos sobre la empresa en el momento de que este ingrese a ella así como los lineamientos y reglamentos que marca la Ley Federal del Trabajo para así poder evitar problemas posteriores que no solo afectan en la productividad de la empresa sino también en factores indirectos como ausentismo, indisciplina, y ambiente de trabajo.

CAPITULO III

**DISTRIBUCION PLANTA
PROPUESTA**

3.1

BASES PARA LA DISTRIBUCION

Crecimiento y cambio son características esenciales de cualquier empresa. A medida que la producción aumenta, tanto sus instalaciones como los edificios que las alojan tienen que expandirse. Este proceso puede ser gradual, pero a veces es explosivo. Máquinas y puestos de trabajo tienen que agregarse a los ya existentes. La utilización eficiente del espacio, permite posponer el día en que habrá que encarar la construcción de locales adicionales y los demás costos que acarrea el crecimiento.

La compañía que se va haciendo grande debe suponer que llegará a la fase en que el aumento del espacio físico y la necesidad de nuevas construcciones, serán imposterables. Simplemente se tendrá que obtener más superficie, y ello significa que habrá que aumentar la inversión del capital. He ahí un buen momento para efectuar no solo la evaluación de la forma en que están dispuestos los equipos, sino también de todas las operaciones de la empresa.

Nunca debe pensarse que cierta disposición de planta es la definitiva. Tanto ésta como los métodos, siempre deben estar sujetos a cambios.

Muchas de las pequeñas fábricas de hoy serán las medianas del mañana. Buena parte de este crecimiento se efectúa de manera gradual y constante. Si se planea cuidadosamente la forma en que se vayan agregando máquinas y puestos de trabajo, a menudo ello redundará en un aumento de la cantidad de producción que se puede obtener utilizando el local existente.

Las fábricas pequeñas resienten de inmediato los cambios tecnológicos y quedan muy vulnerables si no actualizan sus métodos.

Nuevos productos. Los nuevos productos, aún en el caso de que se utilicen para ellos las máquinas y procesos ya existentes, pueden representar nuevos problemas en el manejo de materiales y, con toda certeza, harán que aumente la presión que ya se ejerce, en cuanto a área utilizable para fabricación. El hecho de poder pasar la producción de un nuevo artículo sin tener que invertir grandes cantidades de tiempo y dinero para obtener espacio de planta adicional, ya es una extraordinaria ventaja.

Un nuevo edificio. Ha pensado alguna vez en todas las cosas que consideraba incorrectas en su antigua fábrica ? Ha reflexionado en el efecto que podría tener en los costos el poder eliminar esa serie de columnas que están en el centro de cierta área productiva ? Acaso nunca se ha imaginado al ver el congestionamiento que ocurre en un andén de carga y descarga ? La construcción de un nuevo edificio viene a darle la oportunidad para eliminar todas las deficiencias estructurales y de diseño del local actual, que hasta ahora han sido su pesadilla. Por muchas que sean las horas que medite sobre este nuevo edificio o que dedique al análisis concienzudo de todo lo que piensa hacer bajo la nueva estructura, jamás será tiempo perdido.

Esta es una oportunidad de iniciar una nueva vida; por lo

menos en lo que se refiere a su empresa. Para muchas empresas, es la única oportunidad de su vida, y más les vale que la aprovechen. Para ello, se requiere que haya una buena medida de reflexión y planeación por lo que toca a requerimientos futuros. El diseño de las nuevas construcciones debe prever la expansión y crecimiento futuros, así como contar con la flexibilidad que sea la indicada según la naturaleza de sus operaciones.

Los efectos de una distribución de planta supeditada al proceso. La maquinaria de su planta estará agrupada según el proceso o tipo de máquina, o bien en consonancia con las líneas de producción que estén operando. El primer caso, al que generalmente se denomina distribución de planta supeditada al proceso, se adapta de manera particular a la fabricación por órdenes o lotes, a causa de su extremada flexibilidad para la producción de una amplia gama de artículos con el mismo equipo.

Desventajas. La distribución por proceso presenta problemas en cuanto a rutas y programación que permita la utilización máxima de la maquinaria. El costo del manejo de materiales es muy alto y para el almacenaje provisional de los materiales en proceso se requiere de bastante espacio. Ello significa también que la cantidad de material en proceso es elevada, con todos los costos adicionales que esto entraña.

La inspección es más difícil y resulta árduo llevar un buen control de las operaciones. Esto trae como consecuencia que se presenten demoras innecesarias y que la utilización del

equipo y la mano de obra sea ineficiente. En este tipo de distribución de planta el control de costos a veces es prácticamente imposible, cuando éste es eficaz, ello se debe solamente a una vigilancia extrema.

Ventajas. La ventaja más importante de la distribución por proceso es su flexibilidad. Se puede fabricar una gran variedad de productos al mismo tiempo, usando las mismas máquinas. Se pueden introducir nuevos productos sin que haya necesidad de hacer cambios en la disposición del equipo; y aquellos que no son redituables, se pueden descontinuar, dedicando las máquinas a líneas más remunerativas. Para el propietario de una pequeña empresa, la flexibilidad en cuanto al nivel de producción es un aspecto muy importante. A la vez que se puede tener las máquinas ocupadas a plena capacidad la mayor parte de tiempo, esta distribución permite también, cuando hace falta, operarlas a un menor ritmo de producción.

Los efectos de una distribución de planta supeditada al producto (Producción en línea). Hay muchas fábricas pequeñas cuya organización gira en torno a sus productos, y a veces, solamente tienen una o dos líneas de producción. Cuando con los mismos procesos (y secuencia de operaciones) se producen unos cuantos artículos, resulta más económico que los procesos y máquinas se dispongan en el orden en que se van utilizando, de tal manera que los materiales pasen directamente de una máquina a la siguiente.

Desventajas. De manera ideal, este tipo de disposición se adapta a un nivel de producción elevado y constante.

Generalmente se requiere de una fuerte inversión en maquinaria y equipos y para rebasar el punto de equilibrio con respecto a costos, probablemente habrá que mantener un alto ritmo de producción. Ello origina una mayor presión sobre el departamento de ventas y frecuentemente conduce a guerras de precios en un mercado altamente competitivo, para poder mantener el ritmo de ventas acorde con el volumen de producción. Es indispensable una supervisión estricta, ya que la falla en cualquier máquina puede determinar el paro de toda una línea de producción. La introducción de un producto nuevo puede significar que haya que establecer otra línea de producción, lo cual quizá nos disuada de colocar tal artículo en el mercado.

Ventajas. La reducción de costos por no tenerse que manejar el material entre cada operación, la programación automática de los materiales tras haber entrado estos a la línea de producción, la reducción de los niveles de inventario de materiales en proceso, un mayor control sobre máquinas y operarios y el flujo continuo de materiales en línea recta, con todos factores que se aunan para generar un costo unitario mucho menor que el que se pueda obtener de ordinario en una distribución de proceso.

Qué tipo de distribución habrá que establecer? Cuando es posible superar tanto las desventajas (particularmente la falta de flexibilidad), como las objeciones (principalmente los altos costos fijos), la práctica tiende a favorecer la distribución de planta por producto (o por línea), ya que se

le considera la más eficiente. Sin embargo, hay muchas situaciones de taller o de trabajo en las que tal disposición en línea no es ni factible, ni económica.

Hay que combinar los dos tipos de distribución. Son muchas las empresas que reúnen los dos tipos de disposición bajo un mismo techo. Con frecuencia, no resulta práctico cambiar toda la producción de una planta a distribución por producto, pero sí se pueden instalar una o dos líneas que quizá sean las que constituyen un alto porcentaje de la producción total de la planta.

Importancia de la flexibilidad. Hay muchas formas de acondicionar las máquinas, mesas de trabajo y demás equipo, a manera de que se les pueda desplazar con facilidad. No obstante, conviene recordar que solo es posible llevar de un lugar a otro sin problemas a ciertos tipos de equipo, tales como aquellos que son autónomos, ya de operación eléctrica o manual. Cierta compañía tiene montadas sus prensas sobre tarimas de madera, para poderlas desplazar mediante montacargas; en otra, al equipo móvil se le han adaptado rodamientos esféricos. Ya que, en efecto: la movilidad del equipo es una de las formas de obtener todas las ventajas de una distribución por producto, mientras que se mantiene a la vez la flexibilidad de la disposición por proceso.

Generalmente existen varias razones para que se efectúe una nueva distribución de planta, pero la de mayor peso es, decididamente, la de lograr costos más bajos de operación. En general, el resultado de una nueva disposición de los equipos

es el aumento de la producción. Tan solo con esto, ya resulta fácil establecer una comparación de costos favorable, entre la antigua distribución y la nueva, ya que una producción más alta en las altas áreas de manufactura debe originar una relación más ventajosa entre aquella y los gastos fijos. En ciertos casos, el objetivo inmediato no es el aumento de producción, sino lo que desea lograr la gerencia es una mayor ventaja sobre la competencia. Esto, en una situación altamente competitiva, puede llegar a ser una necesidad, si la empresa quiere mantenerse solvente. Cuando la postura competitiva de la compañía mejora, siempre existe la posibilidad de que posteriormente aumenten los negocios.

Planeación de la distribución de planta. Antes de poder planear una distribución, se tiene que saber cuales son las actividades o procesos de la fábrica que presentan mayores probabilidades de expandirse y en que grado, para que posteriormente los demás procesos no sufran de falta de espacio. Tras haber considerado estos requerimientos de la producción, se tiene que decidir que parte de la fábrica es la que va ampliarse, en que dirección y dentro de cuanto tiempo. La respuesta a estas preguntas afectara el plan de producción al tipo de construcción de los nuevos edificios, al tipo fundamental de distribución y a la posición que ocupa en todos los edificios y demás elementos de la producción, en los planos que se esten trazando.

Observar las necesidades de espacio. En medio de las prisas de las actividades cotidianas, muchos gerentes solo piensan en

al necesidad de espacio cuando éste se les acaba. El gerente de la fábrica debe saber cuales son sus requerimientos reales en cuanto a espacio en la actualidad, es decir, cual es el Area neta de manufactura de que ahora dispone y cuanta más necesitará (tanto en manufactura como en espacio total de planta) a los niveles proyectados de expansión. En otras palabras hay que saber cuales son las necesidades en cuanto a espacio.

Obsérvese cuales son los elementos del pian cuyo cambio originará mayores costos . Hay cierto tipo de equipos en planta que se pueden desplazar con un costo nominal. Pero hay otros que son extremadamente difíciles de cambiar de lugar.

Véase que la localización de la máquina pesada no obstruye la dirección de la expansión. Planeando las cosas desde el principio este equipo se puede situar apartado de la dirección que deberá seguir la expansión futura. En su presente local lo más probable es que solo haya un número limitado de direcciones hacia donde poder crecer. Hasta donde sea posible, el equipo pesado deberá ubicarse hacia los lados, para que no interfiera con la expansión en otras direcciones.

Las Areas de recepción y embarque son necesarias en toda actividad productiva, y se les debe planear de tal manera que no interfieran entre sí. Y otra característica debe ser la de poderlas controlar adecuadamente.

Hay muchas fábricas, tanto grandes como pequeñas, que crecen sin provisión ni planeación de ninguna índole. Conforme se va requiriendo espacio para una máquina o proceso

específicos, se agrega un cobertizo al edificio existente, o éste se amplia en cualquier dirección. Generalmente, el resultado de ello es un conjunto desordenado de edificios; ésto, a su vez, genera altos costos en el manejo de materiales y otras muchas características que hacen prácticamente imposible el logro de una organización de las instalaciones productivas.

Lineas de flujo. Obsérvese en que dirección se desplazan los materiales a través de su planta. Si las líneas de flujo que indiquen este movimiento no revelan una secuela directa, haga el experimento, sobre el papel, de cambiar de lugar algunas máquinas o departamentos.

Áreas principales que se necesitan

- .. Oficinas generales
- .. Recepción
- .. Oficinas de ventas
- .. Oficinas para los ejecutivos
- .. Contabilidad
- .. Control de producción y registro de tiempos
- .. Producción
- .. Áreas de maquinado y ensamble
- .. Mantenimiento y talleres
- .. Control de calidad
- .. Recibo, almacén y embarque
- .. Instalaciones y servicios para empleados

Al planear la distribución de una empresa debe pensarse en primer término en las áreas principales y la relación más eficiente que puede existir entre ellas. Específicamente, estas áreas principales comprenden las funciones o departamentos básicos de la compañía. Una vez que tales relaciones han quedado establecidas a su entera satisfacción, el paso siguiente consiste en determinar la distribución del

espacio por área, luego por subárea, y así sucesivamente, hasta llegar a cada uno de los puestos de trabajo. Lo más importante de esta cuestión es que todos los usos se planeen anticipándose a las necesidades que habrán de surgir.

Hay muchas funciones en una empresa para las cuales se debe proporcionar espacio, ya que son necesarias para que la compañía pueda llevar a cabo sus operaciones. Sin embargo, el área que ocupen reducirá la superficie neta de que se dispongan para producción. Cualquier empleo de espacio para actividades no productivas deberá ser evaluado cuidadosamente en términos del espacio total disponible y de la importancia de cada función para la compañía.

Oficinas generales. En muchas empresas, las oficinas generales tienen que ser su carta presentación, ya que son el lugar donde el cliente se forma la buena o mala imagen de la empresa. Su distribución debe llevarse a cabo con el mismo cuidado que la de las áreas productivas. En las oficinas generales se puede crear el ambiente que privará en toda la compañía.

Recepción. Aún en las empresas más pequeñas deberá existir un área de recepción, aunque no se trate más que de un vestíbulo para resguardarse de los fríos vientos invernales. Una recepcionista, u otra persona asignada a esta tarea, deberá encargarse de recibir a todos los visitantes y clientes.

Oficinas de ventas. Estas deberán situarse de la entrada principal y contar con un muestrario de la compañía. Si

'ventas' no consiste más que en un par de escritorios situados en las oficinas generales, deberá destinarse algo de espacio adicional; así, los muestrarios podrán ser colocados en las paredes de dichas oficinas.

Oficinas para los ejecutivos. Además del privilegio a que el jefe tiene derecho, hay razones psicológicas muy importantes para designarle un privado. Esto es válido en una empresa grande, y aun es más importante en un negocio pequeño. Una de las debilidades de los gerentes de las pequeñas empresas es su dificultad para desligarse de los detalles y problemas diarios de su empresa; de estar más libres de trabas, podrían obtener una perspectiva adecuada sobre que es lo que se está haciendo y hacia donde se va. Una oficina privada, aunque solo esté delimitada mediante cancelería, le ayuda a obtener esta perspectiva y le permite visualizar de una manera más imparcial y crítica las operaciones de su fábrica.

Contabilidad. Para una empresa pequeña, puede ser el que mayor espacio de oficinas requiera. Fuesto que los contadores se ocupan también de las cuentas de clientes, deben de estar junto al departamento de ventas, o al menos, lo suficientemente cerca como para que las consultas puedan ser constantes.

Se debe tomar en consideración el resguardo adecuado de los archivos y su protección contra el fuego.

Control de producción y registro de tiempos. Si estas funciones se tienen que llevar a cabo en las oficinas

generales, deben localizarse de tal manera que para mantener el contacto con los sectores productivos de la fábrica, este personal no tenga que transitar por otras áreas de las oficinas. Deberá existir una ventanilla o algún otro medio de contacto que evite que el personal de la fábrica tenga que entrar a las oficinas generales.

Producción. Producción es el área donde básicamente se generan las utilidades. Se requieren otras áreas para apoyar y complementar ésta, pero el objetivo principal de una fábrica manufacturera es el de producir. Una mala distribución u organización nunca podrá ser compensada mediante una buena distribución en otra área, por bien hecha que esté.

Mantenimiento y talleres. Aún la más pequeña de las fábricas debe tener algún tipo de taller o área donde puedan llevarse a cabo operaciones sencillas de mantenimiento. Conforme la planta de crecimiento, será cada vez más redituable el que ciertos tipos de trabajos especiales de diseño, así como la reparación de la maquinaria, sean efectuados por su propio personal. Por otro lado la posibilidad de poder efectuar cambios rápidos en aditamentos y otros tipos de herramental, puede proporcionarle una fuerte ventaja competitiva en sus operaciones.

Puesto de trabajo. Un puesto de trabajo es un lugar o área en donde se lleva a cabo una tarea específica y bien definida. En algunos casos puede coincidir con la operación que realiza una sola persona.

En ocasiones, como en el forjado, puede estar constituido por un horno, dos prensas y dos o más personas. Donde se utiliza un ensamble progresivo. El puesto de trabajo puede consistir únicamente en una pequeña porción de una mesa de trabajo, y su disposición será muy sencilla. Cuando el producto de trabajo puede ser sumamente complicado.

El área de maquinado o de trabajo. Cuando un puesto de trabajo cuenta con una máquina, una plantilla de montaje o algún otro tipo de equipo importante, éste debe ser considerado en primer lugar, al determinar los requerimientos de espacio del puesto.

Espacio de trabajo. El trabajador debe tener espacio suficiente para poder efectuar todas las tareas particulares de su puesto. Si se van a trabajar piezas muy pesadas o difíciles de manejar, debe proporcionarse espacio adicional. Por otra parte, el espacio destinado debe mantenerse al mínimo, no solo por lo que éste cuesta, sino porque un espacio reducido limita las distancias que deba caminar el trabajador.

Las herramientas deben ser colocadas en el sitio más conveniente para el trabajador. Cada herramienta debe tener su lugar.

Espacio para el producto terminado. Todas las consideraciones anteriores también son aplicables al manejo del producto terminado. Además, éste será de mayor tamaño que las piezas que lo componen, y quizá tenga un acabado muy fino o se trate de un artículo que requiera manejo y empaque especiales. Por estos motivos debe proveerse espacio adecuado para

almacenamiento en el puesto de trabajo.

3.2 PROCESO

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

En el caso de esta empresa el producto es el motor automotriz y/o sus partes.

Las partes del motor que nos interesan ya que son las que se van a rectificar, no a fabricar son : monoblock, cilindros o camisas de pistones, bielas, pistones, cigueñal, árbol de levas, cabeza, válvulas, bujes y balancines. Estas piezas son las que forman nuestro producto, en ocasiones, cuando así se requiere, se incluyen piezas extras que se colocan cuando se arman dentro de la planta.

Así también podemos decir que nuestro objetivo es reacondicionar un producto para que vuelva a tener las condiciones óptimas de trabajo.

DESCRIPCION DEL PROCESO

Como ya se mencionó anteriormente, esta empresa se dedica a la reconstrucción de motores automotrices de combustión interna a gasolina o a diesel, de las diferentes marcas existentes en el mercado de la República Mexicana.

De acuerdo a lo anterior y teniendo como base que todos los motores de combustión interna funcionan por el mismo principio y poseen características similares en cuanto a sus partes y construcción. Podemos decir que si se escoge una maquinaria adecuada que pueda adaptarse a los diferentes tipos y variantes que identifican a cada uno de los motores automotrices, la empresa podrá dar un servicio que satisfaga

las necesidades de sus clientes.

La maquinaria se ha escogido de acuerdo al proceso que se sigue para la producción del servicio de rectificado. En este caso podemos decir que el producto son los motores automotrices.

Es necesario hacer la aclaración que al explicar el proceso se está dividiendo en áreas al mismo tiempo que se hace referencia a la maquinaria que posteriormente se especificarán. La división de áreas es necesaria ya que el equipo requerido en cada una de ellas es especial para determinadas operaciones, sin decir con esto que no se le pueda dar otras aplicaciones.

A continuación se describe el proceso que se sigue, que no se modificará:

El motor por rectificar es recogido por medio de cualquiera de las dos camionetas a servicio de la empresa, las cuales son enviadas para dar este servicio al lugar donde se encuentra el cliente que en su mayoría son talleres mecánicos automotrices, ya sean independientes o dependientes del departamento de mantenimiento de otras empresas. El motor llega a la compañía totalmente desarmado en algunas ocasiones y armado en otras, pero sin accesorios como cables, filtros, bandas, etc. Al llegar a la empresa es bajado por medio de una grúa que lo deposita en el área de recepción. En esta área el motor es revisado para poder elaborar su presupuesto. Si el motor llega armado, primeramente es desarmado y luego se revisa.

Una vez revisado el motor pasa al área de lavado, donde es primeramente lavado con agua a presión (maq. 22) con el fin de que sea despojado de las capas de grasa y lodo que tienen adheridas. Después de esta primera etapa, el motor y sus partes son depositados en una lavadora de solución (maq. 11) donde permanece por dos horas y luego se saca, se le coloca una etiqueta con número de orden de trabajo a cada una de sus partes y se distribuye cada parte al área de maquinado correspondiente.

Area 1: Lavado

Dentro de esta primera etapa existe una operación más la cual se considera opcional y que consiste en limpieza con arena o "sand blastado", como se le conoce comúnmente.

Esta operación da mucha calidad al lavado pues elimina todos los residuos de carbón y pintura que la solución desincrustante no logra desprender. Esta operación es frecuentemente solicitada para los motores Volks Wagen a los cuales no se les aplica pintura después de armado pues es suficiente con esta operación. El equipo de limpieza es el mismo que hace la operación inicial (maq. 12) instalando solo un accesorio.

Area 2: Monoblock

En esta área llega la parte más grande y pesada del motor para su rectificado.

El rectificado del motor consiste en el rectificado de

los cilindros o canisas del pistón (maq. 21, 22,23), una vez efectuada esta operación es pasada a la sección de corte en línea que consiste en rectificar los bancos de apoyo para el cigueñal y árbol de levas (maq. 24).

Una vez efectuada la operación anterior el monoblock pasa a los bancos de trabajo del área donde se realizan las operaciones de ajuste de cojinetes tanto de árbol de levas como de cigueñal. Cabe mencionar que el rectificado de estas dos piezas se efectúan en forma simultánea a la de los cilindros. Una vez terminadas estas operaciones el monoblock queda listo para su entrega, a menos que en el pedido se especifique que se entregará armado, en este caso la operación se realiza en el mismo banco de trabajo.

Area 3: Cigueñales

A esta área llegan los cigueñales una vez que salen del lavado para su rectificado en cualquiera de las dos máquinas (31 ó 32). Una vez terminada esta operación la pieza permanece en la zona de producto terminado para luego ser pasado al banco de ajuste en la zona 2 para ser entregado al cliente, según sea el caso.

Area 4: Cabezas y Válvulas

En esta zona de la planta se realizan las operaciones de rectificado de asientos de válvula, reconstrucción de cabezas, que consiste en la inserción de asientos nuevos que son torneados a la medida, rectificado de válvulas, rimado de

gulas de válvula e inserción de gulas nuevas, al igual que en las otras áreas, la pieza proviene de un lavado anterior. En algunas ocasiones es necesario el cepillado de la superficie de acoplamiento (maq. 41).

El recorrido que sigue la pieza dentro de esta Área, considerando el servicio completo, se inicia con el rimado de gulas (maq. 42) inserción de asientos (maq. 42), posteriormente pasa a rectificado de asientos (maq. 43 ó 45) el rectificado de válvulas se hace en forma simultánea al rectificado de asientos (maq. 44).

Al terminar estas operaciones, la pieza espera para ser entregada o ser armada y en algunos casos, ser acoplada al monoblock en un ensamble final.

Area 5: Motores Volkó Wagen

Esta Área se considera como una zona especial de la planta ya que está especializada en la reconstrucción de motores VW, que por sus características de tamaño, material y formas salen de las generalidades propias de los motores tipo americano.

Aquí se realizan las operaciones de rectificado de semicárteres (maq. 51), corte en línea de bancadas de cigueñal y árbol de levas (maq. 52) y reconstrucción de roscas de tornillos de apriete. Las otras piezas de motor se rectifican en el Área correspondiente.

Una vez terminadas estas operaciones, la pieza espera para ser entregada o su ensamble final en esta misma Área

por considerarse un área especial.

Cabe mencionar que en ocasiones esta Área para su producción ya que debido a su especialidad no siempre requiere de su servicio.

Área 6: Pistones y Bielas

Las operaciones que se realizan aquí son las de rectificado de bielas (maq. 61), rimado y rectificado de buje del oficio para perno de pistón (maq. 62) y armado de biela y vaso que conjuntamente forman el pistón (maq. 63 y banco). por lo regular los vasos, pernos y bujes son nuevos y se envían a esta zona para ser acoplados unos con otros.

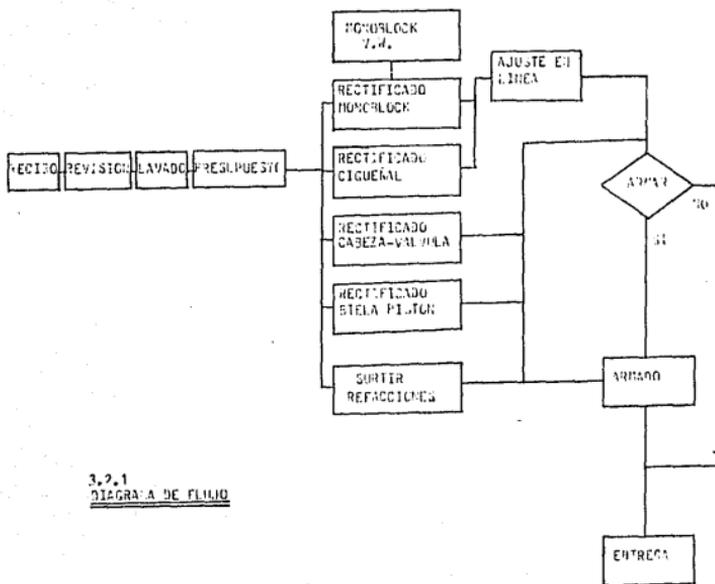
Al terminar esta operación, las piezas son acomodadas para aguardar que sean entregadas o un ensamble final en las Áreas correspondientes.

En todas las Áreas descritas anteriormente a excepción de la número 1, las operaciones se realizan en forma simultánea de tal forma que todas las partes se terminan de máquinas casi al mismo tiempo para así ser entregadas en conjunto ya sea al cliente o para su ensamble final dentro de la planta.

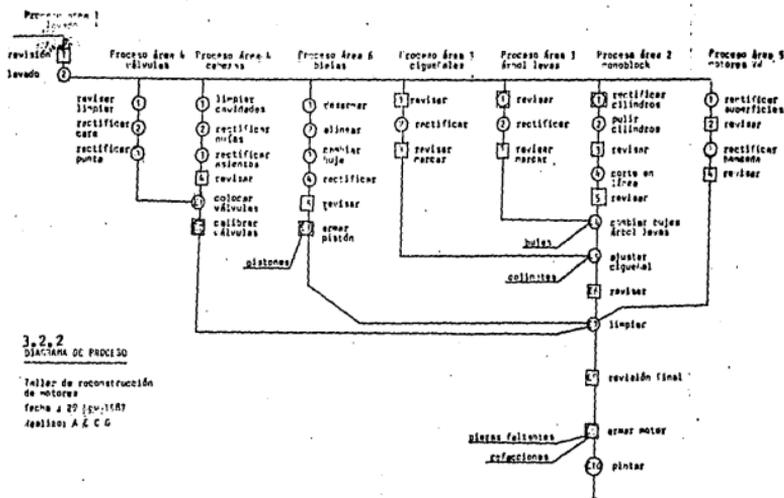
Existen algunas operaciones no mencionadas anteriormente que se realizan dentro de la planta, algunas de éstas son la reparación de piezas de los mismos motores y otras de mantenimiento de maquinaria y herramientas. Estas operaciones se realizan principalmente con las máquinas siguientes: torno (45), cepilladora (41), prensa hidráulica (63) y herramienta manual que se encuentra en los tableros de cada zona.

La planta está organizada para su funcionamiento por medio de órdenes de trabajo únicas para cada pedido. Cabe mencionar que no siempre una orden de trabajo corresponde a un motor, en ocasiones solo consiste de una sola pieza de las antes mencionadas ya que así es solicitada por el cliente.

Para dejar más claro el proceso que sigue la empresa se ha elaborado el siguiente diagrama de flujo:



3.2.1
DIAGRAMA DE FLUJO



3.3 DESCRIPCION DEL EQUIPO

La maquinaria con que cuenta esta empresa es en su mayoría especial para la reconstrucción de motores automotrices, sin embargo cada una de las máquinas presenta gran versatilidad en cuanto a sus usos y capacidades de lo que permite la flexibilidad necesaria para dar servicio a la gran variedad existente de motores automotrices tanto de gasolina como de diesel. La variedad a que nos referimos consiste en motores de combustión interna desde uno hasta ocho cilindros en posición lineal, horizontal o en V (45 y 60 grados) y con diámetros de cilindro desde 1 1/2 pulgada hasta 7 pulgadas.

A continuación describiremos brevemente las características de cada una de las máquinas. Cabe mencionar que desde este momento cada una llevará un número de dos dígitos en donde el primero indica el Área a la cual pertenece el equipo y el segundo el número del equipo dentro del Área, esto es con el fin de poder identificar el equipo en la distribución de plantz planeada.

No.	DESCRIPCION
11	Lavadora de Motores por Inversión
	Marca TRASA
	Largo 1.7 mts.
	Ancho 1.6 mts.
	Altura 1.16 mts.
	Peso 500 kgs.
	Capacidad 600 lts.

Motor 1/2 H.P. (220 volt)

Combustible Gas

El lavado se realiza por inversión de las piezas en una solución de detergente y agua que al elevar la temperatura y con movimiento constante desincrusta y desengrasa las diferentes partes de los motores.

12

Hidrolimpiadora

Marca GHIBLI

Modelo F-150

Largo 1.50 mts.

Peso 68 kgs.

Ancho 0.50 mts.

Altura 0.50 mts.

Motor 5 H.P.

Consumo 14 lts/min

Presion 2250 PSI

Accesorio para arenación

Limpieza tanto de motores, piezas e instalaciones del taller por medio del chorro directo de agua a alta presión.

21

Rectificadora de Cilindros

Marca ROSSI

Modelo

Largo 2.00 mts.

Ancho 1.50 mts.

Altura 2.50 mts.
 Peso 2100 kgs.
 Motores 2.2 H.P., 0.60 H.P., 0.5C H.P.,
 0.35 H.P.

Desplazamiento Longitudinal 1.20 mts.

Desplazamiento Transversal 0.08 mts.

Desplazamiento Vertical 0.95 mts.

Máquina rectificadora de cilindros de mayor capacidad en tamaño y velocidad. Sus accesorios se prestan para rectificar cualquier tipo de cilindros.

22

Rectificadora de Cilindros

Marca WAIDA
 Modelo NWA-No.0
 Largo 0.60 mts.
 Ancho 0.30 mts.
 Altura 1.20 mts.
 Peso 65.3 kgs.
 Motor 1 H.P.

Desplazamiento Vertical 0.245 mts.

Es una máquina portátil de fácil manejo e instalación en motores en línea y en V.

23

Rectificadora de Cilindros

Marca WAIDA
 Modelo NWA No.1
 Largo 0.70 mts.

Ancho 0.30 mts.
 Altura 1.40 mts.
 Peso 71.8 kgs.
 Motor 1 H.P.
 Capacidad 0.067-0.13 mts.
 Desplazamiento Vertical 0.935 mts.
 Máquina portátil de fácil manejo e instalación
 en poturos en línea y en V.

24

Rectificadora de Bancadas

Marca RUARO
 Modelo BJ1600
 Largo 2.00 mts.
 Ancho 0.60 mts.
 Altura 1.53 mts.
 Peso 730 kgs.
 Motores 0.70 H.P., 0.16 H.P.
 Desplazamiento Longitudinal 1.00 mts.
 Capacidad de rectificado 0.10 mts.
 Máquina rectificadora de bancadas de cigüeñal y
 árbol de levas, es muy flexible en su uso pues
 se presta para otras operaciones.

31

Rectificado de Cigüeñales

Marca LEMCO
 Modelo 01
 Largo 2.80 mts.
 Ancho 1.70 mts.

Altura 1.90 mts.
 Peso 2.300 kgs.
 Motores 3 H.P., 1 H.P., 0.5 H.P.
 Distancia máxima entre centros 1.10 mts.
 Máximo peso entre centros 100 kgs.

Es una máquina completamente manual, es modelo muy antiguo, se usa para trabajos que no requieren mucha presión.

32

Rectificadora de Cigüeñales

Marca SCLEDUM
 Modelo RG 200
 Largo 3.10 mts.
 Ancho 1.75 mts.
 Altura 1.50 mts.
 Peso 3200 kgs.
 Motores 4.5 H.P., 2.0 H.P., 0.75 H.P.,
 0.30 H.P.

Distancia máxima entre centros 1.70 mts.
 Peso máximo entre centros 130 kgs.

Es una máquina más rápida que la anterior, es semiautomática ya que cuenta con mecanismos hidráulicos que facilitan y disminuyen el esfuerzo del operador.

41

Rectificadora de Superficies Planas

Marca KWIK WAY
 Modelo 855

Largo 2.40 mts.
 Ancho 1.00 mts.
 Altura 1.80 mts.
 Peso 750 kgs.
 Motores 3 H.P., 0.25 H.P.

Áreas de Rectificado 1.80 x 0.50 mts.

Es una máquina de sujeción rápida y con accesorios que permiten rectificar superficies de piezas de diferentes formas. Es usada principalmente para rectificar la superficie de cabezas y mono blocks.

42

Reconstrucciona de Cabezas de Válvulas

Marca KWIK WAY
 Modelo 19
 Largo 1.60 mts.
 Ancho 1.10 mts.
 Altura 1.80 mts.
 Peso 650 kgs.
 Motor 1 H.P.

Máximo superficie para maquinado 1.30x0.30 mts.

Esta máquina es muy versátil ya que se puede utilizar para reconstruir todas las partes de la biela. Es de fácil manejo y cuenta con múltiples accesorios.

43

Rectificadora de Asientos

Marca MIRA

Modelo	VG
Largo	1.00 mts.
Ancho	1.00 mts.
Altura	1.00 mts.
Peso	35 kgs.

Es una máquina completamente manual y muy práctica, se fija por medio de un electroimán y la herramienta de cortes es un buril con ángulos.

44

Rectificadora de Válvulas

Marca	KWIK WAY
Modelo	VS
Largo	1.00 mts.
Ancho	0.60 mts.
Altura	0.40 mts.
Peso	60 kgs.
Motor	1 H.P.

Esta máquina debe estar montada en una base o banco, es de fácil operación y rectifica punterías también.

45

Rectificador de Asientos de Válvula

Marca	BLACK AND DECKER
Modelo	
Largo	0.50 mts.
Ancho	0.35 mts.
Altura	0.40 mts.
Peso	35 kg.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA
70

Motor 0.25 H.P.

Equipo portátil, se usa principalmente para
rectificar asientos a motores tipo "L".

46

Torno

Marca NARDINI

Modelo

Largo 1.7 mts.

Ancho 0.90 mts.

Altura 0.50 mts.

Motor 1 H.P.

Distancia entre centros 1.00 mts.

Altura bancada a centro 0.20 mts.

Es pequeña dentro de su género, requiere de un
banco o base. Se usa para fabricar asientos de
válvula así como para operaciones de
mantenimiento.

51

Rectificadora de Superficies Planas

Marca ZANUSO

Modelo SP330

Largo 1.30 mts.

Ancho 1.00 mts.

Altura 1.70 mts.

Peso 700 kgs.

Motor 1 H.P.

Área de rectificada 0.70 x 0.70 mts.

Esta máquina puede rectificarse por medio de

abrasivo y por buril. Se utiliza para piezas pequeñas.

52

Cortadora en Línea

Marca HUNGER
 Largo 1.00 mts.
 Ancho 0.60 mts.
 Peso 30 kgs.

Es un equipo especial para motores VW 1500, 1600 tipo horizontal. Se monta sobre el mismo motor para trabajar y requiere de un taladro para darle fuerza.

61

Rectificadora de Bielas

Marca SUNNEN
 Modelo
 Largo 1.10 mts.
 Ancho 0.70 mts.
 Altura 1.65 mts.
 Peso 400 kgs.
 Motor 1 H.P.
 Capacidad 0 0.015-0.15 mts.

Esta máquina opera por abrasión, su nombre correcto es bruñidora. Es utilizada principalmente para bielas pero tiene otras aplicaciones.

62

Rectificadora de Bielas

Marca ROEBI

Modelo	RC-55/S
Largo	1.10 mts.
Ancho	0.60 mts.
Altura	1.75 mts.
Peso	400 kgs.
Motor	3 H.P.
Min. y Max. Capacidad	0 0.015-0.140 mts.
Desplazamiento Vertical	0.55 mts.

Esta máquina opera por medio de buril, es especial para bielas.

63

Prensa Hidráulica

Marca	HERCULES
Largo	1.65 mts.
Ancho	0.30 mts.
Altura	1.90 mts.
Peso	500 kg.
Capacidad	40 ton.

Tiene diferentes aplicaciones dentro del taller.

64

Prensa Hidráulica

marca	NEFF
Modelo	
Largo	0.5 mts.
Ancho	0.30 mts.
Altura	0.60 mts.
Peso	40 kgs.

Capacidad 5 ton.

Es un equipo muy pequeño, tiene su aplicación en el armado a presión de pernos de pistón.

Además de la maquinaria mencionada anteriormente, el taller cuenta con equipo manual de uso general y que sirve de apoyo para el proceso así como para realizar operaciones complementarias a las del equipo de rectificación.

Este equipo es el siguiente :

Tres taladros manuales localizados en las Áreas 2, 4, 6.

Un taladro de pie con motor de 1/4 H.P. localizado en Área 4 de uso general.

Dos motores de 2 flechas con rueda esmeril y cepillo de alambre de cada lado para uso de limpieza y desbaste.

Este equipo será montado en bancos de trabajo en las áreas donde se requieran.

Para complementar el equipo anterior, cada Área cuenta con herramienta de mano compuesta por llaves, desatornilladores, martillos, juegos de dados y torquímetros que estarán montados en el Área donde se requieran y al alcance de los operarios.

3.4 LOCALIZACION DEL TALLER

La empresa se piensa ubicar sobre un terreno que es propiedad de la misma y cuenta con todos los servicios ya que se encuentra dentro de una zona urbanizada de la Ciudad de México. Esta zona se caracteriza por la aglomeración de plantas industriales de tamaño pequeñas y medianas así como distribuidoras de diversos productos y compañías de transportes.

Además en esta zona predomina población de una clase social media y media baja en una fuerte densidad.

De lo anterior, concluimos que es una buena zona para el establecimiento de la empresa ya que la demanda de este servicio garantiza la operación ininterrumpida del taller.

La demanda proviene de la gran cantidad de industrias de la zona que requiere dar mantenimiento a los motores de sus vehículos de servicio, montacargas y generadores así como de un indefinido número de talleres mecánicos establecido en la zona que satisfacen los requerimientos de mantenimiento de los automóviles, propiedad de los habitantes de esta zona que de acuerdo a su situación social mantienen automóviles con necesidades de mantenimiento continuamente.

La empresa se establecerá en el número 146 de la calle de Nezahualcoyotl entre las calles de Francisco Novoa y Fausto Romero en la colonia Aragón dentro del perímetro de la Delegación Política Gustavo A. Madero y la zona postal número 14, teniendo el código postal 07000.

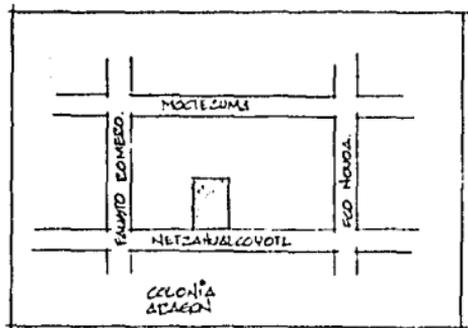
La ubicación presenta facilidades de acceso debido a la

cercanía de varias avenidas importantes que comunican a gran parte de esta zona.

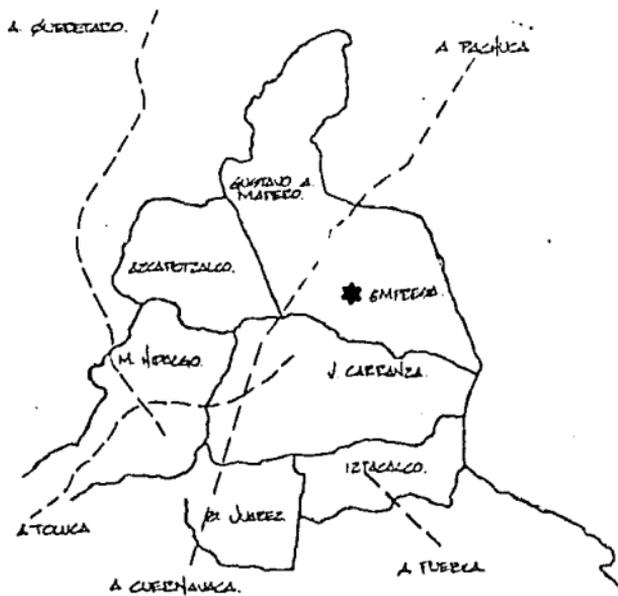
Cabe mencionar que la empresa no está situada en el centro de mercado, sino que está cargada hacia el centro de la ciudad, lo cual le da cercanía a los proveedores de refacciones y servicios comunales como son Hospitales, Centros Comerciales, Central de Bomberos, Servicios Gubernamentales, Bancos, etc.

Debido a las políticas de la empresa y a la capacidad con que cuenta la empresa, no se tiene pensado en este momento ampliar el mercado hacia el exterior del D.F. y zonas aledañas al norte de la ciudad, ya que hasta ahora el proyecto solo consiste en reubicar la maquinaria y restaurar la empresa aprovechando el prestigio y situación de mercado que ésta mantiene.

A continuación se muestran los planos de ubicación.



LOCALIZACIÓN



3.5 DISTRIBUCION DE PLANTA PROPUESTO

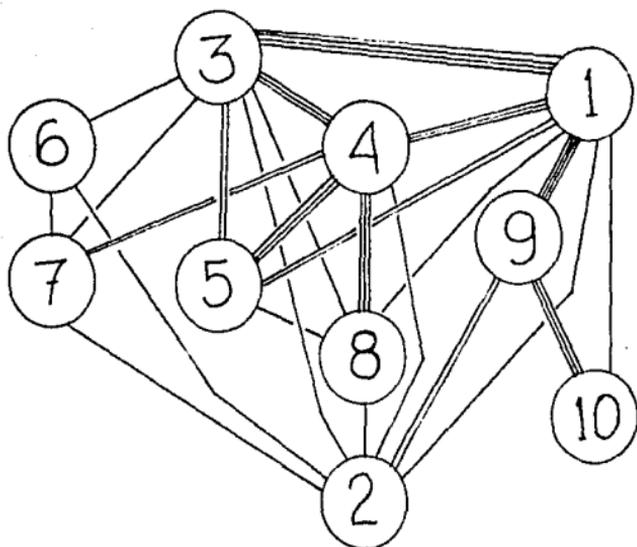
Al elaborar la distribución de planta se han tomado muy en cuenta los conceptos anteriores, desde lugares para oficinas y reuniones hasta la disposición de bancos de trabajo. Esto ha sido planeado respetando las condiciones iniciales de la empresa donde se pide la ubicación en un terreno con dimensiones de 13 metros de frente por 34 metros de fondo en el cual hay que disponer la empresa de tal manera que cuente con todas las áreas necesarias para un funcionamiento óptimo. Así se han propuesto áreas para recepción y ventas, servicios, oficinas, reuniones, recibo y embarque, y la más importante que es producción, la cual se explicará más adelante. Es necesario mencionar que no deja espacio para ampliaciones posteriores ya que las condiciones impuestas por la empresa no lo expresan además de no contar con terreno para ello.

A continuación se presentan las hojas de trabajo del método "Diagrama de Interrelación de Actividades", el cual se utilizó para elaborar la distribución de planta óptima, ya que es una forma sencilla y rápida de establecer la importancia de la relación entre todas las áreas de trabajo y tener una visión clara de como deben agruparse en conjunto.

AREA	TIPO DE DEPENDENCIA					
	A	E	I	O	U	X
1 Recibo y embarque	3,9	4	5	2,10	6,7,8	-
2 Servicios	-	-	9	3,4,5,6 7,8	1	10
3 Area 1 Lavado	1	4	5	2,5,7,8	9	10
4 Area 2 Monoblock	-	1,3,5,8	7	2,6	9	10
5 Area 3 Cigueñales	-	4	1,3	2,7,8	6,5	10
6 Area 4 Cabezas y V	-	-	-	1,2,3,4 7,8	5,9	10
7 Area 5 Motores VW	-	-	4	1,2,3,5 6,8	9	10
8 Area 6 Bielas	-	4	-	1,2,3,5 6,7	9	10
9 Recepción Ventas	1	10	2	-	3,4,5,6 7,8	-
10 Oficinas	-	9	-	-	-	2,3,4,5 6,7,8

HOJA DE TRABAJO DEL DIAGRAMA DE INTERRELACION

DIAGRAMA AUXILIAR DE RELACION DE ACTIVIDADES



DEPENDENCIA

A- 4 líneas
 E- 3 líneas
 I- 2 líneas
 O- 1 línea
 U- no se marca
 X- no se marca

Las relaciones U y X no se marcan por carecer de importancia para el diseño de distribución.

A partir del análisis del diagrama de proceso, el diagrama de interrelación y de sus auxiliares se observa que las áreas que mayor atención requieren en su ubicación son las siguientes: Recibo y Embarque, Lavado (1) y Monoblock (2). Estas áreas deben encontrarse lo más cerca posible una de otra debido a que son secuenciales en proceso y tienen el problema de manejo de materiales al trabajar con la parte de mayor tamaño y peso del motor que es el monoblock.

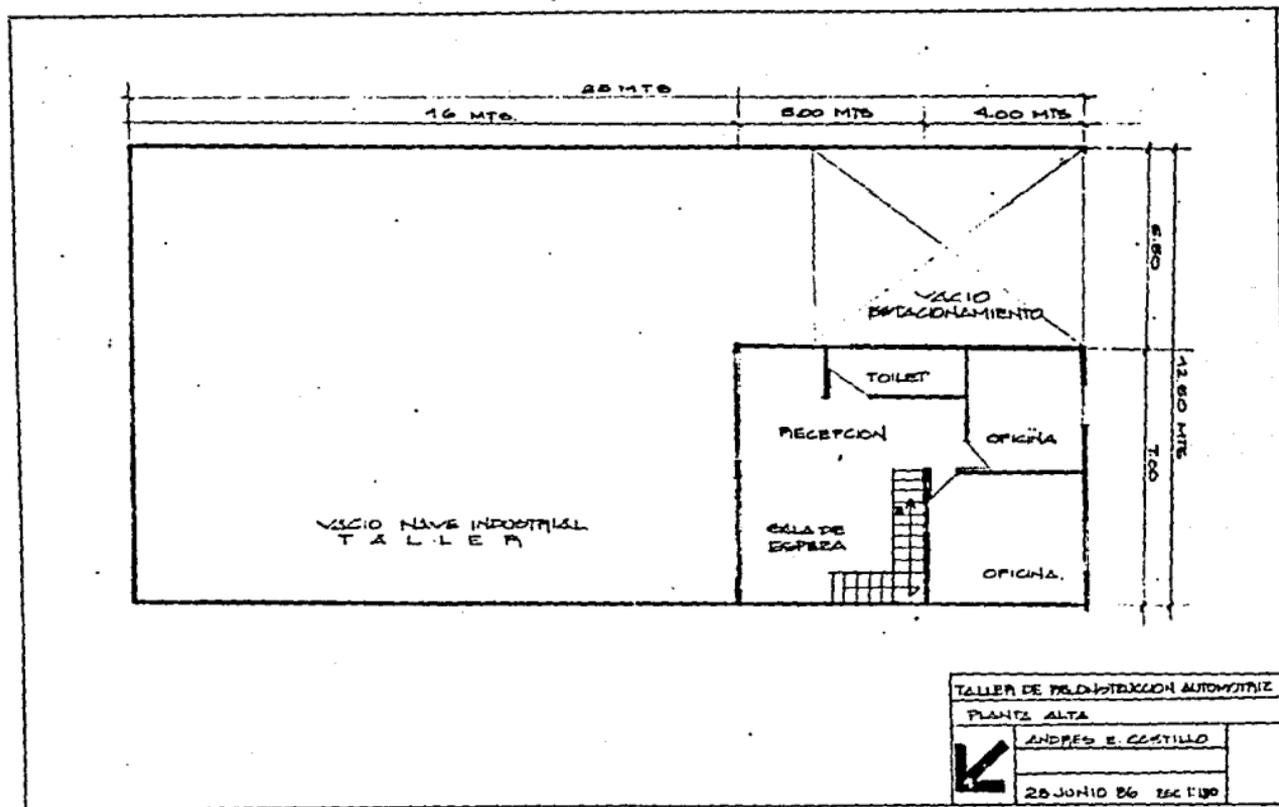
El Área de rectificado de cigueñales y árbol de levas (3) también deben acercarse lo más posible al lavado y al monoblock, pues es la segunda en tamaño de piezas y éstas son ensambladas con la primera durante el proceso de reconstrucción. El área de rectificado de bieas (6) requiere estar en un lugar junto al Área de monoblock debido a que comparten el equipo de prensa hidráulica. (maq. 63).

Las Áreas denominadas como Cabezas y Válvulas (4) y Motores VW (5) no presentan relación importante con las anteriores, sin embargo hay que cuidar la colocación del Torno (maq. 45) que es una máquina de uso general.

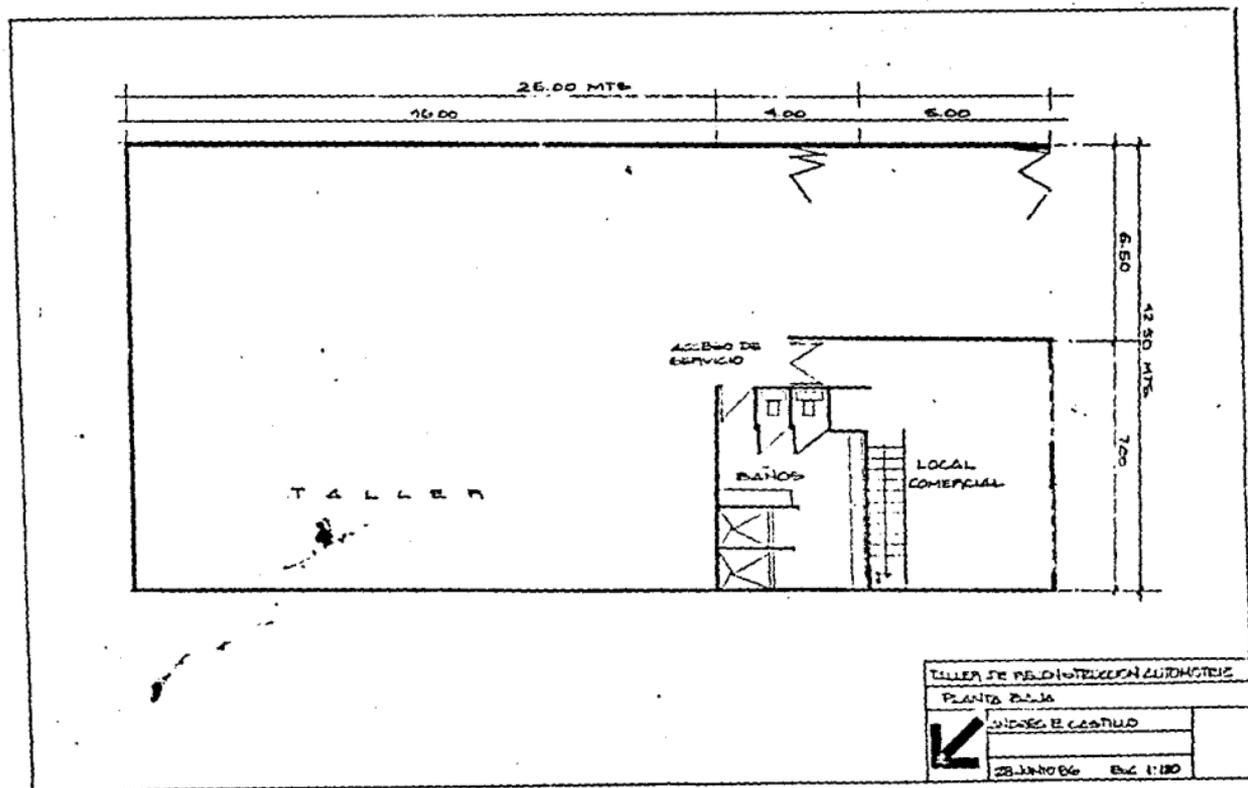
Así se propone una distribución de planta en donde las áreas de mayor relación y por lo tanto de mayor atención se colocan al frente del terreno de tal manera de ahorrar esfuerzo en el manejo de materiales. El Área de recepción y ventas se coloca junto a recibo y embarque con el fin de tener una mejor coordinación. La zona de servicios se ubica de tal forma que sea accesible tanto como para producción, ventas y oficinas. Las oficinas se establecen en la parte alta del local de ventas con el fin de tener acceso rápido del

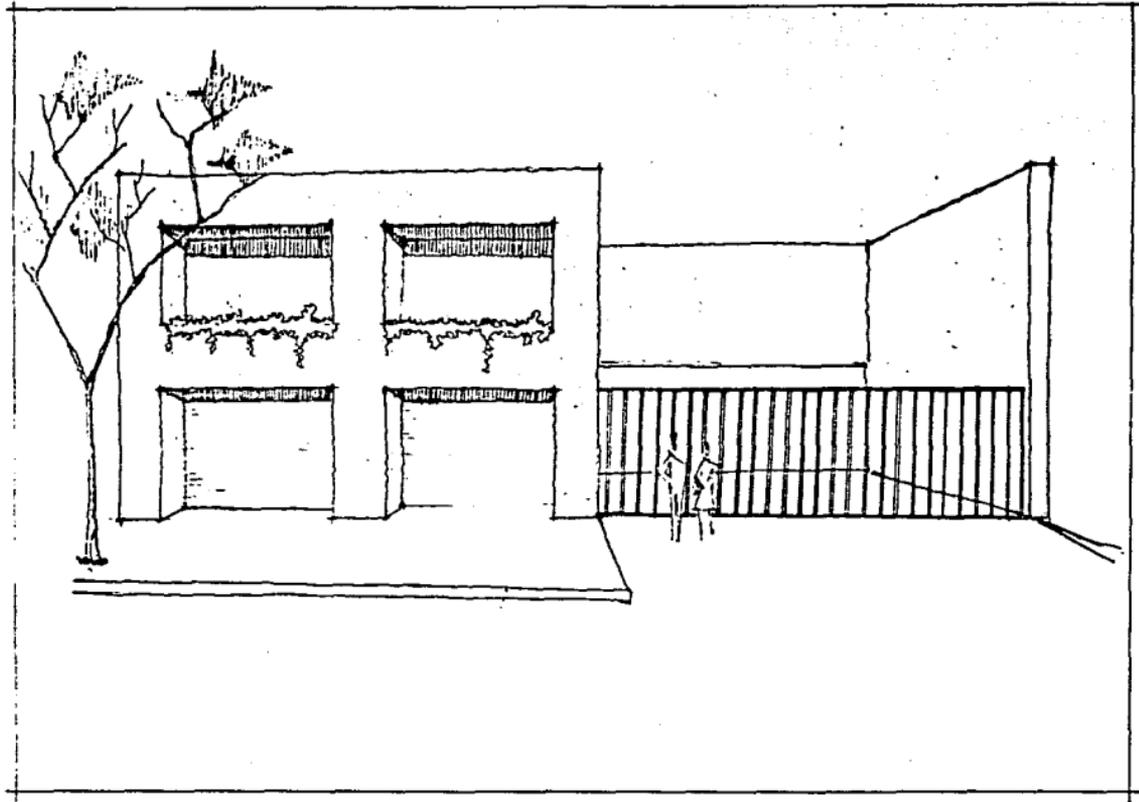
exterior, poder consultar o asesorar a ventas, tener la posibilidad de observar las diferentes fases de producción desde una ventana y tener un lugar libre de interrupciones para atender asuntos propios de la gerencia.

Antes de llegar al Lay-Out propuesto para áreas de proceso y equipo, se muestra la distribución del local que alberga a la empresa



TALLER DE PRODUCCION AUTOMOTRIZ	
PLANTA ALTA	
	ANDRÉS E. CASTILLO
	28 JUNIO 86 ESC. E. 130





1.6

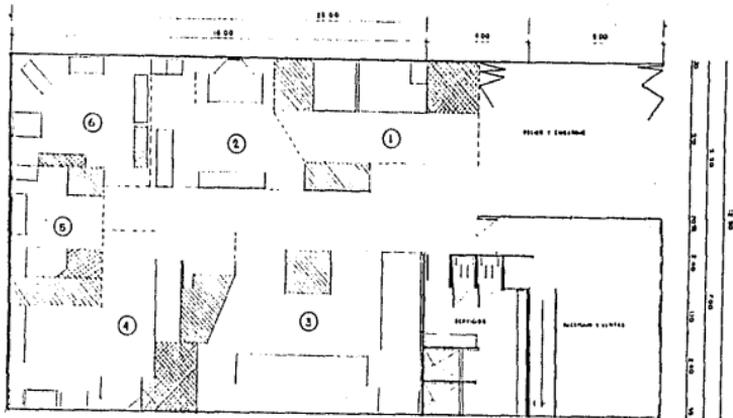
Lay - Out. En la realización del Lay-Out se ha considerado varios aspectos importantes para el funcionamiento óptimo de la maquinaria así como el transporte y la interrelación que debe existir entre las diferentes áreas de la empresa.

Hemos considerado el peso y dimensiones de las piezas de trabajo de tal manera que las piezas de mayor tamaño y peso son maquinadas lo más cercano posible a la recepción y entrega para evitar esfuerzos innecesarios en transporte. Las zonas de producto terminado se encuentran muy cerca de los pasillos para facilitar su transporte y no estorbar al personal al ser cargados y transportados. Las máquinas de uso más general como es el torno se encuentra en la parte central de la planta para así estar cerca del que la requiera.

Es necesario aclarar que no se establece una zona de mantenimiento ya que por las características de la planta en cuanto a tamaño no se justifica.

Se presenta dos planos como sigue :

1. Areas de procesos y zonas para producto en proceso
2. Lay - Out : Maquinaria y Equipo.




 AREA DE PIEZAS PROCESADAS

 AREA DE PIEZAS SIN PROCESAR


 AREAS DE PROCESO

- 1 LAVADO
- 2 MONTAJE
- 3 SIGUEN VALVES
- 4 CARRETES Y VALVULAS
- 5 MOTORES VOLKSWAGEN
- 6 PISTONES Y BIELAS

PLANO DE RECONSTRUCCION AUTOMOTRIZ

L. O. S. S. M. T. PROYECTO


 ANDRES E. CASTILLO S.
 MAY 28 JUN 28 ESC 1/100

1

3.7

MANEJO DE MATERIALES

Durante el proceso de elaboración de un producto, a menudo se invierte muchísimo tiempo y energía en trasladar el material de un lugar a otro. La manipulación eleva el costo de fabricación, pero no aumenta el valor del producto. Por lo tanto, lo ideal es que no haya manipulación en absoluto pero por desgracia no es posible. Un objetivo más realista es transportar el material con los métodos y equipos más apropiados y menos costosos, teniendo debidamente en cuenta el factor seguridad. Este objetivo puede lograrse:

- Eliminando o reduciendo la manipulación
- Mejorando la eficiencia de la manipulación
- Seleccionando el equipo de manipulación más adecuado

Eliminar o reducir la manipulación. A menudo existen amplias posibilidades de eliminar o reducir la manipulación. En la práctica se nota la necesidad de mejorar la situación existente cuando aparecen determinados síntomas, por ejemplo, demasiadas operaciones de carga y descarga, frecuente transporte manual de cargas pesadas, largos trayectos efectuados por los materiales, velocidad desigual de avance de trabajo y congestión en determinadas zonas, numerosos deterioros o roturas debido a la manipulación, etc. He aquí algunos de los fenómenos más frecuentes que hacen necesaria la intervención del Ingeniero Industrial. La manera de proceder es similar a la del estudio tradicional y haciéndose las

preguntas de rigor: dónde, cuándo y cómo se efectúa la manipulación, quién la efectúa y por qué se efectúa.

Son sin embargo en muchos casos dicho estudio deberá ir precedido o acompañado por un estudio, sobre la disposición de la zona de trabajo, con el fin de reducir al mínimo la manipulación.

Mejorar la eficiencia de la manipulación. La eficiencia de la manipulación puede mejorarse respetando ciertas normas, a saber:

1. Incrementar el tamaño o el número de unidades manipuladas a la vez
2. Aumentar la velocidad de manipulación cuando sea posible
3. Aprovechar la fuerza de gravedad cuando sea posible
4. Disponer de suficientes contenedores, cajas, plataformas, etc.
5. Dar referencia al equipo de manipulación que sirve a una amplia variedad de usos y aplicaciones
6. Tratar que los materiales se desplacen lo más posible en línea recta y mantener los pasillos despejados.

Elegir el equipo de manipulación. Aunque existen centenares de tipos de equipos de manipulación, éstos se pueden dividir en cuatro grandes categorías:

- Transportadores
- Carretillas Industriales
- Grúas y Polipastos
- Contenedores

Entre los factores más importantes que considerar, al escoger el equipo de manipulación están los siguientes:

- Características del material
- Disposición y características del edificio
- Circulación de la producción
- Costo

Tomando como base lo anterior, se hizo un análisis de la empresa en cuanto al tipo de producción, las dimensiones e instalaciones del taller y el tamaño y características del producto para con ello poder decidir acerca del equipo que se requerirá para la manipulación de los materiales.

Tomando en cuenta que el taller es pequeño y los materiales son de diferente tamaño y forma pues cada pieza de un motor varía bastante en relación a otra pieza del mismo motor. Se llegó a la determinación de utilizar dos carretillas manuales (mejor conocidas como diablos) para transportar las piezas más pequeñas como cabezas, cigueñales, ejes de levas, bielas y pistones a través del taller y al exterior de la empresa ya que son muy versátiles, prácticos, manuable y pequeños. Para esto, se dejó un pasillo central en la distribución de planta por el cual se puede llegar a todas las áreas del taller. La manipulación la efectúan los ayudantes de cada área, los que llevan con poco esfuerzo cada pieza o varias a la vez, por medio de este equipo, uno de los más sencillos y económicos.

Para las piezas de mayor tamaño y sobre todo de peso que consiste en los monoblocks y motores armados, se tiene pensado

utilizar una pequeña grúa viajera con capacidad de 1.5 toneladas de carga para con ella transportar estas piezas o materias dentro de las áreas correspondientes, las cuales están continuas una de la otra, área de lavado y área de rectificado de cilindros, ajuste de cigueñal y armado.

Estas Áreas se localizan muy cerca del Área de recibo y entrega de materiales lo que permite que la misma grúa viajera efectúe la operación de carga y descarga a las camionetas de servicio.

En lo que se refiere a almacenaje de materiales, se cuenta con estantería para piezas pequeñas y racks para piezas grandes, las cuales permiten el acomodo en forma vertical de los cigueñales, ejes de levas y cabezas dentro del área correspondiente a cada una.

Es necesario mencionar que con el fin de evitar confusiones dentro de cada área de trabajo, en la distribución de planta se localizan espacios tanto para almacenar material antes de ser rectificado como para material ya rectificado, estando estos últimos más cercanos al pasillo central con el fin de permitir su recolección más fácilmente y sin interrumpir a los operarios.

CAPITULO IV
ORGANIZACION

4.1 BASES PARA ORGANIZACION DE PERSONAL

La organización se refiere "a estructurar" es quizás la parte más típica de los elementos que corresponden a la mecánica administrativa.

Por lo mismo se refiere a "cómo deben ser las funciones, jerarquías y actividades".

Por idéntica razón, se refiere siempre a funciones, niveles o actividades que "están por estructurarse", más o menos remotamente: ve al futuro o inmediato.

La organización constituye el dato final del aspecto estático o de mecánica. Nos dice en concreto cómo y quién va a hacer cada cosa (esto último, en el sentido de que puesto el no precisamente de qué persona), y cómo lo va a hacer. Cuando la organización está terminada, sólo resta "actuar", integrando, dirigiendo y controlando, todo lo cual pertenece ya a la dinámica.

Su importancia

La organización, por ser el elemento final del aspecto teórico, recoge, complementa y lleva hasta sus últimos detalles todo lo que la previsión y la planeación han señalado respecto a cómo debe ser una empresa.

Los principios de la organización :

Principio de la especialización. "Cuanto más se divide el trabajo, dedicando a cada empleado a una actividad más limitada y concreta, se obtiene, de suyo, mayor eficiencia,

precisión y destreza'.

Este principio es, junto con el siguiente, quizás el fundamental en la organización.

Debe advertirse que la división del trabajo no es sino el medio para obtener una mayor especialización y, con ella, mayor precisión, profundidad de conocimiento, destreza y perfección en cada una de las personas dedicadas a cada función.

Debe hacerse, no obstante, algunas observaciones:

La especialización solo es útil cuando se tiene un conocimiento general del campo del que dicha especialización es parte; de lo contrario, se desconocen las relaciones de la actividad propia con las demás, con mengua en la eficiencia.

Principio de la unidad de mando. "Para cada función debe existir un solo jefe."

Este principio establece la necesidad de que cada subordinado no reciba órdenes sobre una misma materia de dos personas distintas. Esto es esencial para el orden y la eficiencia que exige la organización: "nadie puede servir a dos señores."

Principio del equilibrio de autoridad-responsabilidad. "Debe precisarse el grado de responsabilidad que corresponde al jefe de cada nivel jerárquico estableciéndose al mismo tiempo la autoridad correspondiente a aquella."

La autoridad se ejerce de arriba hacia abajo; la responsabilidad va en la misma línea, pero de abajo hacia

arriba.

Como elemento esencial en la jerarquía de una empresa (y consiguientemente, en su organización) cada nivel jerárquico debe tener perfectamente señalado el grado de responsabilidad que en la función de la línea respectiva corresponde a cada jefe. Esta responsabilidad es, a su vez, el fundamento de la autoridad que debe concedérsele.

Reglas sobre la división de funciones. La división en el primer nivel jerárquico, es casi siempre funcional.

Para hacer esta división del modo más adecuado, se debe partir de la consideración de los objetivos y planes aprobados.

La división de la actividad general (cuyos límites y características señalan los planes) para fijar las funciones primarias, y la subdivisión de éstas en otras de menor amplitud, debe realizarse del modo más lógico, y en la forma en que más favorezca la eficiencia.

Unidades de organización. Se forman, agrupando las funciones en cada línea básica, de acuerdo con tres criterios prácticos principales:

- a) El trabajo que se debe hacer
- b) Las personas concretas de que se puede disponer; y
- c) Los lugares en que dicho trabajo se debe realizar

Con base a estos criterios de división de funciones y actividades, se forman, como ya hemos dicho, las unidades de organización dentro de cada línea de mando y responsabilidad.

Aún cuando la nomenclatura no suele ser uniforme en las distintas empresas, quizá la más general es la que considera estos grupos del siguiente modo :

1. División, en el primer nivel jerárquico.
2. Departamento, en el segundo.
3. Sección, en el tercero.
4. Grupos y subgrupos, en el cuarto.
5. Unidad y subunidades, en el quinto.

El orden, y aún las denominaciones, cambian de empresa a empresa. La más usual es la denominación de departamentos, que se dividen en secciones.

SISTEMAS DE ORGANIZACION

Son las diversas combinaciones estables de la división de funciones y la autoridad, a través de las cuales se realiza la organización. Se expresan en las cartas o gráficas de organización, y se complementan con los Análisis de Puestos.

Hay tres sistemas fundamentales:

Organización lineal o militar. Es aquella en que la autoridad y responsabilidad correlativas, se transmiten íntegramente por una sola línea para cada persona o grupo.

En este sistema cada individuo no tiene sino un solo jefe para todos los aspectos, ni recibe órdenes consiguientemente, más que de él, y a él solo reporta. No nos parece correcto definir la organización lineal: "aquella en que la autoridad y responsabilidad se transmiten "en línea", o "en línea recta", puesto que ocurre siempre, sino más bien: "por una sola

línea", o " íntegramente para cada persona o grupo".

Ventajas de este sistema : Es muy sencillo y claro. No hay conflictos de autoridad de fugas de responsabilidad.

Se facilita la rapidez de acción. Se crea una firme disciplina, porque cada jefe adquiere toda su autoridad, ya que para sus subordinados es el único que la posee.

Es más fácil y útil en la pequeña empresa.

Desventajas. Se carece casi totalmente de los beneficios de la especialización.

Se carece de flexibilidad en los casos de crecimiento de la empresa.

Es difícil capacitar a un jefe en todos los aspectos que debe coordinar.

Se facilita la arbitrariedad, porque cada jefe tiene cierto sentido de "propiedad" de su puesto.

Los jefes siempre están impuestos de detalles.

La organización descansa en "hombres", y al perderse uno de éstos, se producen ciertos trastornos.

Organización Funcional o de Taylor. Este celebre fundador de la "Administración Científica", observando que en la organización lineal no se da la "especialización", hacía notar que un mayordomo debía tener conocimientos en ocho campos:

1. Tomar tiempos y determinar costos.
2. Hacer tarjetas de instrucción.
3. Establecer itinerarios de trabajo.

4. Vigilar la disciplina del taller.
5. Cuidar del abastecimiento oportuno de materiales, instrumental, etc.
6. Dar adiestramiento.
7. Llevar control de calidad y
8. Cuidar del mantenimiento y reparación.

Como él señalaba, un mayordomo con estas capacidades (que consideraba esenciales al puesto) no sería mayordomo, sino un jefe de rango superior.

Para proveer al remedio de esta situación, Taylor proponía que el trabajo del mayordomo se dividiera entre ocho especialistas, uno por cada actividad de las que él señalaba, y que los ocho tuvieran autoridad, cada uno en su propio campo, sobre la totalidad del personal.

En la actualidad, esto se realiza más bien que en el nivel de los mayordomos, en los altos niveles de la administración, v.gr.: un departamento de fabricación y un departamento de personal, ambos con autoridad en sus respectivas especialidades sobre todo el personal respectivo.

Ventajas del sistema. Mayor capacidad de los jefes por razón de su especialización, y, por lo mismo, mayor eficiencia.

Descomposición de un trabajo de dirección complejo y difícil, en varios elementos más simples.

Posibilidades de rápida adaptación en casos de cambios de procesos.

Desventajas. Es muy difícil diferenciar y definir la autoridad y responsabilidad de cada jefe en los aspectos que son comunes

a varios.

Se da por ello con mucha frecuencia duplicidad de mando.

Surge por lo mismo fugas de responsabilidad.

Se reduce la iniciativa para acciones comunes.

Existen fácilmente quebrantamientos de la disciplina, y numerosos conflictos.

De hecho, donde se da este sistema, un departamento suele predominar sobre los demás, originando en cierto modo el sistema que se expondrá a continuación, aunque con graves defectos.

Organización lineal y staff (Lineal y de estados mayores). Este sistema trata de aprovechar las ventajas y evitar las desventajas de los dos sistemas anteriores explicados. Para ello:

- a) De la organización lineal conserva la autoridad y responsabilidad íntegramente transmitida a través de un solo jefe para cada función.
- b) Pero esta autoridad de línea, recibe asesoramiento y servicio de técnicos, o cuerpos de ellos especializados para cada función.

Lógicamente es el sistema más seguido actualmente, sobre todo por las grandes organizaciones. Todo el secreto de su éxito parece depender que se precise lo que significa "asesoramiento y servicio".

Un cuerpo asesora cuando:

- a) Investiga permanentemente qué puede mejorarse ó innovarse

- b) Planea esas nuevas mejoras para su empresa en concreto.
- c) Sugiere los planes concretos y detallados a la gerencia, hasta obtener su plena aprobación.
- d) Obtiene la aceptación y colaboración de los jefes de línea a base de convencimiento.
- e) Instruye para la implantación de los nuevos sistemas, y ayuda a establecerlos.
- f) Resuelve cualquier duda o problema que se puedan presentar en su operación, sobre todo al principio.
- g) Revisa permanentemente los resultados para estar siempre en condiciones de hacer otra vez sugerencias de mejoras.

Un cuerpo sirve cuando:

- a) Realiza tareas a nombre de los jefes de línea.
- b) Lleva a cabo ciertas funciones en representación de los jefes de línea.

No obstante las ventajas que supone la combinación de los sistemas lineal y funcional, es el sistema de organización lineal y staff tiene ciertas desventajas:

1. Se confunden a veces los campos de autoridad lineal y staff.
2. Los jefes de línea tratan de nulificar a los staff, considerándolos como intrusos y teóricos.
3. Los funcionarios staff, por su parte, consideran como incompetentes a los jefes lineales y, salvo que tengan personalidad, nada consiguen.
4. Sus recomendaciones se interpretan mal con frecuencia.

Organigramas. Los Sistemas de Organización se representan en

forma intuitiva y con objetividad en los llamados organigramas, conocidos también como Cartas o Gráficas de Organización.

Consisten en hojas o cartulinas en las que cada puesto de un jefe se representa por un cuadro que encierra el nombre de ese puesto, (y en ocasiones de quién lo ocupa) representándose, por la unión de los cuadros mediante líneas, los canales de autoridad y responsabilidad.

Para qué sirven los organigramas. Estos útiles instrumentos de organización nos revelan:

1. La división de funciones.
2. Los niveles jerárquicos.
3. Las líneas de autoridad y responsabilidad.
4. Los canales formales de la comunicación.
5. La naturaleza lineal o staff del departamento. Esto suele indicarse, sea por distintos colores, sea por distintos groesos de la línea de comunicación, sea, en forma más usual, marcando la autoridad lineal con línea continua y la de staff con línea punteada.
6. Los jefes de cada grupo de empleados, trabajadores, etc.
7. Las relaciones que existen entre los diversos puestos de la empresa y en cada departamento o sección.

Requisitos de la carta de organización:

a) Los organigramas deben ser, ante todo, muy claros; por ello se recomienda que no contengan un número excesivo de cuadros y de puestos, ya que ésto, en vez de ayudar a la estructura

administrativa de la empresa, puede producir mayores confusiones. Por ello, los cuadros deben quedar separados entre sí por espacios apropiados.

b) Los organigramas no deben comprender ordinariamente a los trabajadores o empleados. Alguien ha dicho que los organigramas representan la estructura del cuerpo administrativo. Por ello, lo más frecuente es hacerlos arrancar del Director, o Gerente General y terminarlos con los jefes o supervisores del último nivel. Sin embargo en ocasiones se acostumbra a incluir en ellos la Asamblea de Accionistas y el Consejo de Administración.

c) Los organigramas deben contener nombres de funciones y no de personas. Cuando se desea que éstos últimos figuren, conviene colocar dentro del mismo cuadro, con una letra mayor el nombre del puesto y con letra menor el nombre de la persona que lo ocupe.

d) Los organigramas no pueden representar un número muy grande de elementos de organización. De ordinarios sirven exclusivamente para lo señalado arriba.

Clases de Organigramas. Los organigramas pueden ser verticales, horizontales, circulares y escalares.

Organigramas Verticales. En los organigramas verticales, cada puesto subordinado a otro se representa por cuadros en un nivel inferior, ligados a aquél por líneas que representan la comunicación de responsabilidad y autoridad. De cada cuadro del segundo nivel se sacan líneas que indican la comunicación

de autoridad y responsabilidad a los puestos que dependen de él y así sucesivamente.

Organigramas horizontales. Representan los mismos elementos de los anteriores y en la misma forma, solo que comenzando el nivel máximo jerárquico a la izquierda y haciéndose los demás niveles sucesivamente hacia la derecha.

Sin embargo, son poco usados en nuestra práctica y muchas veces, aún pudiendo hacerse una sola carta de toda la organización, resultan los nombres de los jefes demasiado apinados y, por lo mismo, poco claros.

Organigramas circulares. Están formados por un cuadro central que corresponde a la autoridad máxima en la empresa, a cuyo alrededor se trazan círculos concéntricos, cada uno de los cuales constituye un nivel de organización. En cada uno de esos círculos se coloca a los jefes inmediatos, y se les liga con líneas que representa los canales de autoridad y responsabilidad.

Sin embargo, se ha señalado que resultan confusas y difíciles de leer; que no permiten colocar con facilidad niveles donde hay un solo funcionario (lo que ocurre, v.gr., con Asamblea de Accionistas, Consejo Directivo, Gerente General) y que fuerzan demasiado los niveles.

Organigrama Escalar. Consiste en señalar con distintas sangrías en el margen izquierdo los distintos niveles jerárquicos, ayudándose de líneas que señalan dichos márgenes.

Pueden usarse, para mayor claridad distintos tipos de

letra.

Estos organigramas son poco usados todavía, y aunque resultan muy sencillos, carecen de la objetividad de los anteriores.

4.2

ORGANIZACION ACTUAL Y METODO PROPUESTO

Desde su inicio, la empresa ha carecido de un sistema de organización planeado, sin embargo, esta carencia ha sido sustituida con la autoridad y experiencia del propietario que aunque ha sido muy escasa en conocimientos técnicos de administración, ha logrado llevar su negocio por buen camino. Con el paso del tiempo, esto se ha vuelto más complicado debido a que se ha crecido en cuanto a equipo y número de empleados, y por lo mismo, hoy resulta imposible que el gerente se ocupe directamente de todos los problemas de su personal.

Actualmente en la empresa laboran 14 personas de las cuales una de ellas es el gerente que tiene la máxima autoridad y además de organizar a la gente restante en el trabajo, tiene la responsabilidad del mostrador y del trato con clientes y proveedores olvidando actividades importantes que exige su cargo como administrador. De las 13 personas que trabajan en el taller, 2 tienen una relativa jerarquía con respecto a los demás; éstas dos personas son el jefe de taller y un empleado de mostrador, que por sus conocimientos y experiencia han sobresalido de las demás, sin embargo, este rango es relativo debido a que es muy común que no se tome en cuenta su categoría para cuestiones técnicas y mucho menos en la comunicación interna de la empresa como lo son los reportes en sentido ascendente y órdenes en sentido descendente.

En resumen, la precaria organización del negocio está a expensas de lo que el gerente diga y en su ausencia, a las

decisiones de las 2 personas mencionadas, no existe una carta jerárquica que asigne responsabilidades y obligaciones, y por lo mismo, existen muchos problemas de asignación de trabajo, incumplimiento y confusión.

En este trabajo se propone una carta de organización sencilla pero que está de acuerdo con las necesidades de la empresa.

En el organigrama propuesto se establece un rectificador por área de proceso, a excepción del Área 3 y 4 donde la cantidad de trabajo requiere otra persona que funcionará como ayudante del rectificador responsable del Área.

El responsable de cada área deberá reportar a un jefe de planta que se encuentra en un nivel superior, el cual deberá poder sustituir a cualquiera de su subordinado y por lo tanto será también un rectificador además de supervisor. Existe otra persona que es un ayudante general que está bajo la orden del jefe de planta, quien lo asignará al Área donde sea necesario, esto se hace con el fin de que esta persona de menor categoría solo reporte a una persona y no a todas que están por arriba de él.

Al referirnos al área de ventas de mostrador que es donde se recibe y entrega el trabajo se establece a un responsable que será la persona con mayor experiencia y conocimientos, la cual tendrá a su cargo a otra persona de menor rango. Ambas personas tienen la responsabilidad de la atención al público, pero solo una podrá decidir situaciones especiales como pueden ser mayores descuentos, etc.

Se establecen dos puestos de chofer, los cuales dependen

indistintamente del área de ventas.

Siguiendo el organigrama solo dos personas reportarán al gerente general, las cuales son el jefe de ventas y jefe de planta deberán trabajar en coordinación. El gerente deberá utilizar esta carta de organización para hacer llegar sus órdenes e indicaciones a todo el personal, a menos que las circunstancias exijan una intervención más directa.

Se establece también un puesto de secretaria y auxiliar, los que solo dependen de la gerencia y que 'phunicamente sirven de enlace, pero que no cuentan con la autoridad del nivel jerárquico en que se encuentran.

El puesto de contador solo tiene relación con la gerencia y sus auxiliares, ya que es un asesor externo pues el tamaño del negocio no justifica un contador fijo dentro de él.

El gerente general solo reporta y recibe instrucción del consejo directivo y/o propietarios de la empresa.

VENTAJAS DE LA ORGANIZACION PROPUESTA

Las ventajas que brinda la nueva organización son múltiples :

- Mejora la comunicación interna de la empresa evitando confusión o incumplimiento de órdenes por falta de autoridad y responsabilidad.
- Disminuye la posibilidad de error ya que se asigna responsables de área y supervisores.
- Mejora la imagen de la empresa proponiendola como un sistema organizado capaz de resolver cualquier problema sin involucrar a todo el personal.

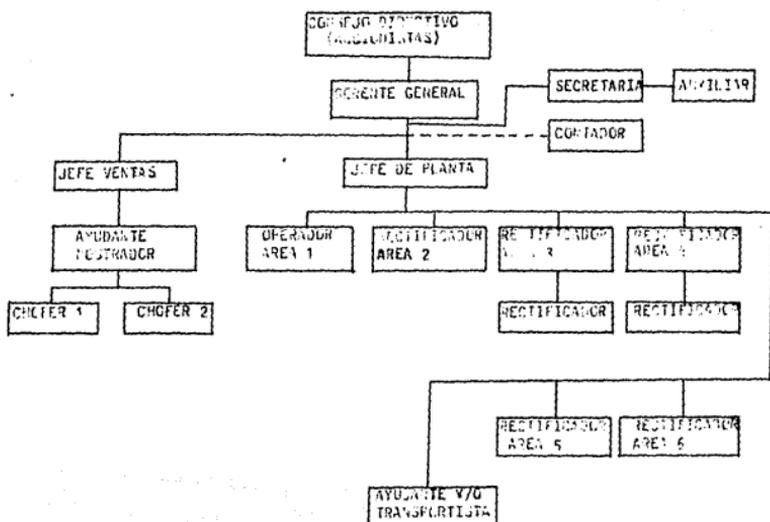
- Permite un control de las actividades de la empresa así como de su personal.

4.2.1 ORGANIGRAMA PROPUESTO

Con base en lo anterior se ha desarrollado un organigrama en el que se han establecido las funciones o puestos en la empresa en la forma de organización lineal y por medio de una gráfica de organización vertical la cual se adapta a la empresa dejando claro la distribución de funciones, así como la jerarquía de las mismas dentro de una vista general de la empresa.

A continuación se presenta el organigrama propuesto:

ORGANIGRAMA PROPUESTO



4.3 ANÁLISIS DE PUESTOS

El análisis de puestos plantea ciertas bases para poder delimitar y caracterizar un puesto o empleo determinado. Cierta es que uno de sus objetivos principales es determinar la compensación más justa por el trabajo efectuado pero también no indica la forma de establecer las características propias que debe reunir el solicitante del empleo por medio de una selección de factores.

En general se considera preferible emplear un número pequeño de factores. La mayor parte de las empresas utilizan cinco factores cuando siguen el método de comparación de éstos. En algunos programas de puntos se pueden utilizar 10 o más factores. El objetivo es emplear solamente los factores necesarios para establecer una diferencia clara entre los puestos o cargos en una compañía particular. Los elementos de uno de ellos puede clasificarse según :

1. Lo que exija de cada trabajador en forma de factores físicos y mentales.
2. Lo que demande de cada trabajador en forma de fatiga física y mental
3. Las responsabilidades inherentes.
4. Las condiciones en que se realiza el trabajo.

Por lo general cuando se inicia una evaluación de puestos la primera tarea básica que debe llevarse a cabo es la selección de factores.

El valor relativo de cada puesto depende de los

siguientes factores :

1. Instrucción o educación.
2. Experiencia.
3. Iniciativa e ingenio.
4. Esfuerzo físico.
5. Esfuerzo mental y/o visual.
6. Responsabilidad en cuanto a equipo o proceso.
7. Responsabilidad por material o producto.
8. Responsabilidad respecto a la seguridad del personal.
9. Responsabilidad respecto al trabajo de otros.
10. Condiciones de trabajo.
11. Peligros o riesgos.

Estos factores se presentan en grado variable en los diversos puestos, y todo cargo que se estudie quedará en uno de los grados de cada factor. Cada factor tiene distinta importancia.

Cabe mencionar que para cualquier concentración es necesario presentar 2 cartas de recomendación, curriculum y presentarse a entrevista con el gerente general y con el consejo directivo en el caso del puesto del gerente.

Con lo anterior, se garantiza que el personal de la empresa será lo suficientemente capaz y podrá acoplarse al ambiente de trabajo que se requiere. En cuanto a la promoción de los trabajadores se realizará desde el punto de vista de experiencia y superación sin influir definitivamente el nivel de estudios indicado en los requerimientos para personal.

4.3.1

DESCRIPCION DE PUESTOS

A continuación se presenta una lista de todos los elementos que describen un puesto, los cuales determinaron la jerarquía en la carta de organización propuesta y cuyo análisis ayudará para asignar a cada elemento del personal en el sitio en que mejor se desarrolle.

- 1) Nombre del puesto
- 2) Hay otro puesto semejante ?
- 3) Cuál es y en que es diferente ?
- 4) Dónde está ubicado el puesto ? (Oficina, Planta)
- 5) Quién es el jefe inmediato ?
- 6) Cuántos y quiénes son trabajadores a su cargo ?
- 7) A qué otros jefes informa acerca de sus actividades ?
- 8) De qué información se trata ?
- 9) Tiene trato con personas ajenas a la empresa? (Proveedores clientes, asesores)
- 10) Jornada de trabajo
- 11) Hora de descanso o para tomar alimentos

Descripción del Puesto

- 12) Descripción Genérica del puesto : (actividades que desarrolla en forma general.
- 13) Descripción Específica : (descripción detallada del puesto enumerada en orden de realización).
 - a) Actividades diarias y constantes. (Actividades que ocupen por lo menos media hora diariamente).
 - b) Actividades periódicas. (Actividades que se repiten en intervalos regulares.

- c) Actividades eventuales.
- d) Otras obligaciones o responsabilidades.

Especificación del Puesto

14) Instrucción requerida

- a) Educación primaria
- b) Educación secundaria
- c) Preparatoria o similar
- d) Estudios técnicos profesionales

15) Conocimientos necesarios

- a) Operaciones aritméticas fundamentales
- b) Manejo de calculadoras
- c) Manejo de instrumentos de medición
- d) Manejo de autos o camiones
- e) Manejo de máquinas y herramientas

16) Experiencia

- a) Ninguna
- b) 6 meses
- c) 6 - 12 meses
- d) Más de 1 año

17) Iniciativa

- a) Interpretar órdenes y ejecutarlas convenientemente
- b) Resolver algunos problemas sencillos eventuales
- c) Resolver problemas sencillos constantemente
- d) Mucho juicio para resolver problemas de trascendencia

18) Esfuerzo físico

- a) Poco esfuerzo, trabajo variado y operaciones corrientes
- b) Esfuerzo físico intenso, operaciones con mucha frecuencia

- 19) Estado de la maquinaria que utiliza
- a) Excelente
 - b) Bueno
 - c) Regular
 - d) Malo
- 20) Frecuencia de utilización de equipo
- a) Poco (10 %)
 - b) Frecuente (25 %)
 - c) Repetido (50 %)
 - d) Constante (más de 50 %)
- 21) Esfuerzo mental y/o visual
- a) Normal
 - b) Mucha atención
 - c) Atención intensa constante
- 22) Responsabilidad de trabajo
- a) Los perjuicios no son de importancia
 - b) Los perjuicios dañan la calidad del trabajo
 - c) Los perjuicios dañan el prestigio de la empresa
 - d) Los perjuicios dañan seriamente a la empresa
- 23) Responsabilidad de trato con el público
- a) No tiene trato
 - b) Puede causar pequeños resentimientos en el trato con el público y proveedores
 - c) Puede causar daños a la empresa como pérdida de clientes, proveedores, etc.
- 24) Responsabilidad en equipo
- a) Perjuicio poco probable
 - b) Perjuicio en maquinaria
 - c) Perjuicio serio en maquinaria

- 25) Responsabilidad por el trabajo de otros
- a) Solo es responsable de su propio trabajo
 - b) 1 - 3 subordinados
 - c) 4 - 10 subordinados
 - d) Más de 10 subordinados

Condiciones de Trabajo

- 26) Lugar
- a) Exterior
 - b) Interior
- 27) Tipo
- a) Escritorio
 - b) Banco
 - c) Máquina
 - d) Mostrador
 - e) Otro
- 28) Actividad
- a) Sentado
 - b) De pie
 - c) Cargando
 - d) Caminando
- 29) Operación
- a) Repetitiva
 - b) Variada
 - c) De mucha actividad
 - d) Urgente
- 30) Ambiente
- a) Limpio
 - b) Sucio

- c) Orasiento
 - d) Ordenado
 - e) Ruido
- 31) Instrucciones
- a) Personales
 - b) Telefónicas
 - c) Escritas
 - d) Verbales
- 32) Iluminación
- a) Natural
 - b) Artificial
 - c) Buena
 - d) Mala
- 33) Riesgos
- a) Vista
 - b) Oídos
 - c) Hernias
 - d) Heridas de manos
- 34) Condiciones
- a) Edad
 - b) Sexo
 - c) Presentación : Excelente, Buena, No importa

AYUDANTE

- 1) Ayudante general
- 2) No
- 3) --
- 4) Planta y oficina
- 5) Jefe planta
- 6) Ninguno
- 7) Jefe ventas
- 8) Cumplimiento de labores
- 9) No
- 10) 9.00 - 18.00 Hrs.
- 11) 14.00 - 15.00 Hrs.
- 12) Transporta los materiales dentro del taller y ayuda
- 13) a) 1. Transporta materiales dentro del taller, 2. Limpieza general del taller, 3. Ayuda a los rectificadores en trabajo de acarreo
- b) Limpieza de maquinaria
- c) Sustituye al operador del área 1, ayuda en oficinas, acompaña a los choferes
- d) Participar en las juntas de personal
- 14) Educación primaria
- 15) a
- 16) a
- 17) a
- 18) b
- 19) Ninguna
- 20) Ninguna

- 21) a
- 22) a
- 23) a
- 24) a
- 25) a
- 26) b
- 27) e
- 28) c, d
- 29) a
- 30) c
- 31) d
- 32) b, c
- 33) c, d
- 34) 18 - 25 años, Masculino, No importa

CHOFER

- 1) Chofer de camiones
- 2) No
- 3) --
- 4) Oficina
- 5) Empleado de mostrador
- 6) Ninguno
- 7) Gerente
- 8) Cobranza, entrega pedidos
- 9) Si, clientes
- 10) 9.00 - 18.00 Hrs.
- 11) 14.00 - 15.00 Hrs.
- 12) Operador de camionetas, recoge y entrega trabajo
- 13) a) 1. Recoger trabajos de los talleres clientes, 2. Entregar trabajo a talleres clientes, 3. Revisar y marcar piezas que se recojen y entregan, 4. Cobrar saldo facturas, 5. Pasar requerimientos de trabajo al mostrador
- b) Revisar vehiculo de trabajo, llevar a servicio la unidad
- c) Llevar al personal a determinado lugar, visitar clientes potenciales
- d) Asistir a junta de personal
- 14) b
- 15) a, d
- 16) b
- 17) b

- 18) b
- 19) b)
- 20) d
- 21) b
- 22) c
- 23) b
- 24) c
- 25) a
- 26) a
- 27) e
- 28) a
- 29) a
- 30) c
- 31) d
- 32) a, c
- 33) a, b
- 34) 25 - 30 años, Masculino, Buena

RECTIFICADOR

- 1) Mecánico rectificador
- 2) No
- 3) --
- 4) Planta
- 5) Jefe planta
- 6) J
- 7) Otro rectificador
- 8) Reportes, consultas técnicas
- 9) No
- 10) 9.00 - 18.00 Hrs.
- 11) 14.00 - 15.00 Hrs.
- 12) Operador de rectificadora
- 13) a) 1. Operador de máquinas de rectificado, 2. Revisión e inspección de material, control de tolerancias, 3. Armado de piezas según el Area de trabajo, 4. Reporte final de trabajo, 5. Afiliado de herramientas
- b) Revisión y ajuste de equipo, limpieza zona de trabajo, calibración de instrumentos
- c) Ocuparse en otra área de trabajo, mantenimiento de máquina
- d) Asistir a juntas de personal, asistir a cursos de capacitación.
- 14) a
- 15) a, c, e
- 16) c
- 17) b

10) b

19) b

20) d

21) b

22) b

23) b

24) c

25) b

26) b

27) c

28) b

29) a

30) c

31) c

32) b, c

33) a, d

34) 20 - 30 años, Masculino, No importa

EMPLEADO MOSTRADOR

- 1) Empleado mostrador
- 2) No
- 3) --
- 4) Oficina
- 5) Jefe ventas
- 6) 2, choferes
- 7) Gerente
- 8) Reportes, consultas
- 9) Si, clientes
- 10) 9.00 - 18.00 Hrs.
- 11) 14.00 - 15.00 Hrs.
- 12) Atender mostrador
- 13) a) 1. Atender a clientes, 2. Despachar mercancia, 3. Hacer presupuestos, 4. Entregar trabajo, 5. Revisar mercancia, 6. Enviar a los choferes, 7. Elabora orden de trabajo
- b) Acordar mercancia, elaborar pedidos de mercancia, elaborar inventarios, realizar reportes
- c) Atender proveedores, atender a conferencias técnicas
- d) Asistir a juntas de personal
- 14) c
- 15) a, b
- 16) c
- 17) c
- 18) a
- 19) b

20) b

21) a

22) c

23) c

24) a

25) h

26) h

27) d

28) b

29) b

30) a, d

31) a, b, c

32) b, c'

33) a

34) 20 - 30 años, Masculino, Buena presentación

JEFE VENTAS

- 1) Jefe ventas
- 2) Si
- 3) Empleado mostrador, tiene menor categoría
- 4) Oficina
- 5) Gerente
- 6) 3, empleado mostrador y choferes
- 7) Jefe planta
- 8) Reportes, pedidos, listas de precios, órdenes de trabajo
- 9) Si, proveedores, clientes, asesores
- 10) 9.00 - 18.00 Hrs.
- 11) 15.00 - 16.00 Hrs.
- 12) Atender el departamento de ventas y almacén
- 13) a) 1. Atender a clientes, 2. Atender a proveedores, 3. Elaborar órdenes de trabajo, 4. Supervisar a subordinados, 5. Establecer el lazo de unión con el taller, 6. Reportar al gerente
 - b) Elaborar pedidos, revisar listas precios, elaborar directorio de clientes, reportes de ventas
 - c) Instruir a su empleado de mostrador, asistir a sesiones técnicas y nuevos productos, visitar clientes
 - d) Capacitar a sus subordinados, autorizar horas extras de trabajo
- 14) c
- 15) a, b
- 16) d
- 17) c

18) a

19) b

20) b

21) b

22) d

23) c

24) b

25) c

26) b

27) a, d

28) a, b

29) b

30) a, d

31) a, b, c, d

32) b, c

33) a

34) 30 - 45 años, Masculino, Buena presentación

JEFE PLANTA

- 1) Jefe planta o jefe taller
- 2) No
- 3) --
- 4) Planta
- 5) Gerente
- 6) 9, rectificadores y ayudantes
- 7) Jefe ventas
- 8) Reportes, consultas técnicas, requerimientos de materiales
- 9) Si, clientes
- 10) 9.00 - 18.00 Hrs.
- 11) 15.00 - 16.00 Hrs.
- 12) Controlar y organizar el trabajo y el personal
- 13) a) 1. Ordenar el trabajo diario, 2. Supervisar a los rectificadores en su trabajo, 3. Cuidar la calidad del trabajo, 4. Revisar y corregir órdenes de trabajo, 5. Entregar cada orden de trabajo una vez terminada la operación
- b) Supervisar el mantenimiento del equipo, elaborar reportes de trabajo semanal, solicitar herramientas a gerencia, evaluar a sus subordinados
- c) Sustituir a cualquiera de los rectificadores en sus funciones, corregir errores causados por sus subordinados, capacitar a los trabajadores
- d) Preocuparse por la seguridad del trabajo en el taller, solucionar problemas internos de tipo laboral y técnicos

14) Estudios técnicos o profesionales

15) a, b, c, e

16) d

17) d

18) a

19) b

20) a

21) a

22) d

23) c

24) c

25) c

26) b

27) a, b, c

28) b, d

29) c

30) c

31) a, d

32) b, c

33) a, d

34) 30 - 45 años, Masculino, Buena presentación

GERENTE

- 1) Gerente general
- 2) No
- 3) --
- 4) Oficina
- 5) Accionistas o directivos
- 6) 14, todos los empleados
- 7) Contador
- 8) Reportes de ventas, compras, contrataciones, modificaciones
- 9) Si, proveedores, clientes, auditores
- 10) 9.00 - 19.00 Hrs.
- 11) Libre
- 12) Planear, organizar y dirigir las actividades de la empresa
- 13) a) 1. Dirigir la empresa a través de los dos jefes inmediatos, 2. Coordinar las actividades de la empresa, 3. Decidir cuestiones importantes como compras de equipo, contratación de personal, programas de capacitación, 4. Autorizar créditos a clientes, 5. Brindar apoyo técnico a sus subordinados, 6. Asesorar a su auxiliar sobre cuestiones de documentos oficiales, 7. Exige al contador datos sobre el estado financiero de la empresa
- b) Juntas periódicas con sus subordinados, revisar reportes, firmar y revisar pagos y nóminas
- c) Sustituir al jefe de planta y/o jefe mostrador,

resolver problemas de trabajo y laborales

d) Es responsable de la empresa

14) d

15) a, b, c, e

16) d

17) d

18) a

19) b

20) a

21) c

22) d

23) c

24) c

25) d

26) a, b

27) a, d

28) a

29) b

30) a

31) a

32) b, c

33) Vista

24) 30 - 50 años, Masculino, Muy buena.

4.4 CAPITACION Y DESARROLLO

Todo elemento que ingresa a una empresa, necesita recibir un desarrollo de las actitudes y capacidades que posee, para adaptarlo exactamente a lo que el puesto va a requerir de él. Este desarrollo es perpetuo, pero, es claro, se hace más necesario tratándose de los trabajadores de nuevo ingreso. Este desarrollo puede ser de un orden teórico, por ejemplo: matemáticas de taller, dibujo, etc., y en tal supuesto no siempre se da para todos los puestos y trabajadores. Pero puede ser de un orden meramente práctico, a fin de dar a todo trabajador empleado o jefe independientemente de los conocimientos previos que él tenga: destreza, seguridad y rapidez en el desempeño de sus labores. Bajo este concepto, todo nuevo trabajador y muchas veces los que ya están laborando hace tiempo, requieren este adiestramiento.

El adiestramiento para la empresa en cuestión se divide en:

- a) Adiestramiento y capacitación de obreros y empleados
- b) Capacitación de supervisores y jefes de taller
- c) Desarrollo de ejecutivos

CAPITACION DE OBREROS Y EMPLEADOS

La capacitación que se brindará a los trabajadores de la empresa y en un futuro a los que ingresen a ella será de dos formas: la primera es la que impartirá la misma empresa a través del gerente y el jefe del taller en donde se ofrecerán los conocimientos siguientes:

- + Políticas y reglamentos de la empresa
- + Métodos y procedimientos de la empresa
- + Fundamentos sobre motores y máquinas de reconstrucción de los mismos
- + Instrucción sobre el puesto y equipo con que se cuenta
- + Asesoría sobre métodos y reconstrucción y especificaciones para los mismos.

El segundo aspecto de la capacitación es el que se ofrece externamente por medio de las compañías proveedoras de equipo de reconstrucción y de refacciones acerca de nueva maquinaria y nuevos materiales y especificaciones para motores respectivamente.

También es de tomarse en cuenta los cursos que ofrece la Asociación de Rectificadores y Reconstrucciones Automotrices A.C. en el renglón de operación de maquinaria y conocimiento de las nuevas tendencias en motores.

CAPACITACION DE SUPERVISORES Y JEFE DE TALLER

La capacitación que se debe dar a la persona que ocupa este puesto es sin duda, la más importante ya que es el punto de enlace entre el gerente y los trabajadores y deberá consistir en los siguientes puntos:

- + Como distribuir el trabajo
- + Relaciones humanas
- + Como instruir y calificar a su personal
- + Como coordinarse con los demás jefes
- + Como conducir reuniones
- + Como mejorar los sistemas a su cargo

+ Mantener la disciplina

Esta capacitación debe ser como complemento a la que ya tiene sobre políticas y métodos a cerca de la empresa y reconstrucción de motores, la cual se impartirá por medio del gerente y cursos que otorga la Asociación de Rectificadores y Reconstructores Automotrices A.C. y la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación por su departamento de capacitación y desarrollo. Estas asociaciones han sido elegidas debido a que son las más cercanas a la empresa en cuanto al conocimiento de su problemática y necesidades, además de ser la empresa socio activo en ellas.

DESARROLLO DE EJECUTIVOS

La gerencia también requiere capacitación continua de tal manera que pueda estar al día en cuanto a tecnología de motores automotrices y maquinaria de reconstrucción, así como en materia de dirección y administración.

La capacitación de la gerencia queda a cargo de las asociaciones anteriormente mencionadas, proveedores de equipo, fabricantes de automóviles e instituciones dedicadas a este oficio.

Es necesario aclarar que por el tamaño de la empresa no se justifica la implantación de un departamento de capacitación dentro de la misma y por ello se recurre a medios externos ya mencionados en renglones anteriores.

4.5

ORGANIZACION GENERAL.

En este apartado se plantean varios conceptos que son muy importantes en la reconstrucción y organización de la empresa ya que plantean respuestas claras a los problemas analizados en el capítulo dos. Estos conceptos no tienen mucha relación entre sí, sin embargo contribuirán enormemente a solucionar las dificultades actuales de la empresa. Las recomendaciones que se proponen son las siguientes:

- + Procedimiento para organizar el trabajo
- + Mantenimiento
- + Seguridad

4.5.1 PROCEDIMIENTOS

Después de haber analizado el proceso de la empresa y efectuado una distribución de planta y equipo con el fin de aprovechar al máximo el espacio disponible y mejorar la productividad a través de una proposición de manejo de materiales, es necesario crear una orden de trabajo que evite confusiones, que indique las operaciones por realizar, el tiempo previsto para efectuar el trabajo y además ayude a obtener un análisis estadístico sobre trabajo, tiempos, especificaciones y estándares de producción.

Lo anterior se ha resumido en forma única la cual se elaborará una vez aceptado el presupuesto y circulará a través del taller y al terminar el proceso se archivará con el fin de acumular información. Esta forma contiene:

- Datos del cliente
- Fechas de recepción y entrega
- Datos del motor por reconstruir
- Piezas del motor que recibe
- Descripción de las operaciones por realizar
- Autorización
- Visto bueno de revisión final
- Observaciones

El acodo de estos datos se ha planeado de forma que sean fáciles de localizar y analizar mostrándose a continuación :

4.5.2 MANTENIMIENTO

El mantenimiento es la fórmula a seguir para la conservación de equipo e instalaciones ya que siguiendo un programa adecuado se logra una mayor duración y mejor funcionamiento de las cosas. Existen dos divisiones en lo que a mantenimiento se refiere : mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.

Mantenimiento preventivo. El mantenimiento preventivo, como su nombre lo indica sirve para prevenir descomposturas y fallas en la maquinaria. Su función es conservar el equipo e instalaciones en perfecto funcionamiento.

Mantenimiento correctivo. El mantenimiento correctivo tiene las funciones de corregir descomposturas y fallas, además de reparar el equipo e instalaciones cuando éstos están fuera de las condiciones de operación y en ocasiones fuera de servicio.

Los dos tipos de mantenimiento son importantes y de aplicación común en las grandes y pequeñas empresas.

El mantenimiento, sea de cualquier tipo, se necesita planear y considerar en los costos, y de aquí se plantea la alternativa de elaborar un programa de mantenimiento preventivo el cual planea los paros de equipo e instalaciones o se prefiere esperar a que surja alguna descompostura que pare la producción y ocasiona dificultades paralelas en los diferentes departamentos de la empresa.

Esta decisión debe tomarse una vez que se hayan considerado los costos de cada alternativa, por lo general,

siempre se prefiere la primera y se deja el mantenimiento correctivo para casos no previstos.

En la empresa en cuestión se planea utilizar los dos tipos de mantenimiento.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL EQUIPO

Este mantenimiento se llevará a cabo por medio de los operarios de las máquinas los cuales serán los encargados de las siguientes tareas:

- Limpieza del equipo y puesto de trabajo
- Lubricación de la maquinaria a su cargo
- Ajustes de bancadas, carros y ruedas rectificadoras
- Preparación y afilado de herramientas
- Revisión periódica de las piezas externas del equipo
- Revisión periódica de instalaciones complementarias

Lo anterior será supervisado por el jefe del taller y se realizará diariamente para los puntos de lubricación y limpieza y semanalmente para los demás puntos.

MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE EQUIPO

Se ha elegido utilizar este tipo de mantenimiento para el equipo por dos razones:

1. La falta de un departamento de mantenimiento especializado en este tipo de maquinaria, el cual no se tiene planeado implantar debido al tamaño de la empresa.

Lo anterior nos obliga a recurrir a técnicos especializados de las empresas proveedoras del equipo.

2. El elevado costo de las piezas de las máquinas y el servicio de mantenimiento que obligan a la empresa a retrasar lo más posible este gasto.

Esto no quiere decir que no se brindarán los cuidados necesarios al equipo, sino por el contrario se tratará de reducir las fallas y descomposturas al máximo por medio del mejor cuidado posible.

El mantenimiento de las instalaciones como las eléctricas, gas y agua, así como el local y oficinas estará a cargo de contratistas externos a la empresa y se realizarán periódicamente de tal manera que las instalaciones se conserven en forma y den buena apariencia. Esta periodicidad queda al criterio del jefe de taller y del gerente.

4. 5. 7

SEGURIDAD EN EL TRABAJO

La primera precaución para prevenir los accidentes consiste en eliminar las causas potenciales, tanto técnicas como humanas. Las modalidades son demasiado numerosas y variadas para que se pueda dar su lista completa aquí. Sin embargo, pueden citarse algunas, como el respeto de las reglas y normas técnicas, la inspección y el mantenimiento cuidadosos de la maquinaria, la formación de todos los trabajadores en materia de seguridad y el establecimiento de buenas relaciones laborales.

En lo que se refiere a la disposición del lugar de trabajo, deberá hacerse hincapié en la necesidad de aislar las operaciones que supongan peligros o molestias graves. De ser posible, los locales de trabajo deberán construirse sobre el nivel del suelo y estar dotados de ventanas con una superficie total que no sea inferior al 17 por ciento de la superficie del piso. Los techos no deberán estar a menos de 3 metros de altura, y cada trabajador debería disponer, como mínimo, de 10 metros cúbicos de aire (y más si las temperaturas o el nivel de contaminación atmosférica son elevados). Para precaverse contra los accidentes, cada trabajador debería disponer de un mínimo suficiente de superficie libre, y en todo caso de 2 metros cuadrados.

Las paredes y los techos deberán tener un acabado que impida la acumulación de suciedad, evite la absorción de humedad y, de ser necesario, reduzca la transmisión del ruido; el pavimento deberá ser del tipo no resbaladizo, que no suelte

polvo y sea fácil de limpiar; en caso necesario, debería poseer buenas características de aislamiento térmico y eléctrico.

ORDEN Y LIMPIEZA

No basta construir locales de trabajo de conformidad con las reglas de seguridad e higiene; es necesario, además, que la fábrica o el taller se mantengan limpios y ordenados. El orden, que en el caso de una fábrica o lugar de trabajo es un término general que abarca todo lo referente a pulcritud y estado general de conservación, no sólo contribuye a prevenir los accidentes, sino que constituye igualmente un factor de productividad. Si en los pasadizos y corredores se apilan materiales y otros estorbos, los trabajadores perderán tiempo apartándolos para poder transportar las materias primas a los productos acabados; pueden perder horas para perder un lote de productos semiacabados extraviado en el desorden general.

Por último, las pilas de materias primas y productos semiacabados, así como las herramientas y equipos abandonados desde hace tiempo, representan capitales inmovilizados y ocupan espacio que podría aprovecharse para fines productivos. Las herramientas, plantillas, dispositivos de fijación y demás equipos no deberán dejarse desparramados sino restituirse al almacén o colocarse en casilleros, estantes o depósitos oportunamente dispuestos en el taller. Los pasadizos deberán marcarse con rayas de 5 centímetros de ancho, como mínimo, pintadas de blanco o amarillo y no deberá permitirse poner

nada que sobrepase esos límites. Los depósitos y lugares de almacenamiento deberán marcarse de igual modo y los productos deberán apilarse cuidadosamente.

Considerando los consejos anteriores se proponen los siguientes planteamientos para que al construirse las nuevas instalaciones sean tomados en cuenta:

- El piso y las paredes deberán construirse de concreto ya que cumple con los requerimientos citados anteriormente. El techo recomendado es de lámina de asbesto.
- Marcar líneas en los límites de áreas de trabajo según especificaciones anteriores.
- Los depósitos de basura pueden ser tambores de lámina con capacidad de 200 litros, los cuales son fáciles de limpiar, transportar y acomodar.
- Instalar extintores estratégicamente y no a más de 30 metros de separación entre ellos.
- Implantar como una obligación diaria el aseo de zonas de trabajo, pasillos e instalaciones de servicio como vestidores y sanitarios.

Lo anterior se considera como seguridad general. Pero también se requiere de seguridad individual para la cual se requiere de equipo especial que deberá de ser proporcionado por la empresa y ésta de acuerdo a la función que desempeña

cada persona:

Jefe Mostrador y Ayudante: Bata

Choferes: Camisa y pantalón

**Jefe de Taller: Bata y zapatos con punta de acero punta
de acero, guantes y lentes de seguridad.**

**Ayudantes: Camisa, pantalón, zapatos con punta de acero,
guantes, lentes de seguridad.**

CONCLUSIONS

CONCLUSIONES

Una vez terminado el estudio sobre la empresa se han reunido varios conceptos con los cuales se propusieron soluciones para resolver las dificultades existentes en la empresa.

Del análisis de los problemas vistos al iniciar el estudio, surgieron puntos que son comunes a la situación en que se desenvuelve la mayoría de las empresas pequeñas como talleres, fábricas y comercios en las cuales se carece de orden y principalmente de conocimientos basados en ingeniería, los cuales son la línea que una vez rebasada dan origen a la base para partir a un crecimiento sano para cualquier negocio.

Como respuesta a las necesidades observadas, se propone una distribución de planta que cubre con las condiciones de espacio impuestas por la misma empresa y además satisface los planteamientos sugeridos por la Ingeniería Industrial para el desarrollo de cualquier empresa. En este caso se tuvieron que adaptar estos conocimientos a la pequeña empresa y así se distribuyeron zonas para producción, oficinas, contabilidad y archivo, servicios, ventas, recibo y embarque, quedando éstas dos últimas como zona de estacionamiento para el equipo de transporte. La zona de ventas se ha planeado como un local comercial con acceso directo a la calle ya que por el tipo de empresa se requiere de trato continuo con los clientes.

Por el tamaño de la empresa no se requiere más que una oficina para el gerente y otra para la persona ocupada de contabilidad y de archivo, ya que para ventas solo se planea

dos pequeños cubículos para los dependientes de mostrador los que estarán localizados en el mismo local comercial propuesto.

Al elaborar el Lay-Out del equipo se ha tomado en cuenta las condiciones necesarias para un buen desarrollo físico de los operarios por lo que se han limitado zonas para materiales en proceso y zonas para el equipo dentro del Área de maquinado quedando así lo más cerca posible al operario. En lo que se refiere a la maquinaria de uso general se procuró situarlas lo más cómodo posible, ya que son utilizadas por diferentes operarios de distintas Áreas de producción. El acomodo del equipo propuesto tiene las características de una distribución por proceso lo que ofrece la flexibilidad necesaria para trabajar diferentes tipos de motores.

La organización es una de las soluciones que brindarán mejores resultados en cuanto a productividad se refiere, ya que además de un organigrama en el que implícitamente se distribuye trabajo y se asigna responsabilidad a cada puesto, también se propone un formato de orden de trabajo donde se elimina posibilidad de error y confusión al realizarse las operaciones requeridas y además facilita el análisis de datos de producción para fines estadísticos.

En el contexto de la organización se mencionan conceptos prácticos de capacitación, orden y limpieza, los cuales aunados a las soluciones anteriormente señaladas forman un conjunto de respuestas claras que colaboran para lograr el objetivo de reestructurar la pequeña empresa aumentando su productividad y eficiencia.

El concepto de productividad se resume en la relación beneficios/insumos lo cual resulta difícil de medir ya que estas palabras se pueden incluir un sin número de factores que de una u otra forma modifican su sentido último. Así pues, la productividad se puede ser desde una actitud hasta un modelo económico donde se obtengan las máximas ganancias con los menores costos.

En este caso, el aumento de productividad se refiere al mejoramiento de condiciones de trabajo y organización que indudablemente propiciara resultados positivos en el ambiente de trabajo, calidad de servicio, relaciones personales, imagen y presentación del taller. Lo anterior no se sale del concepto productividad, ya que con el mínimo de incremento de insumos que es el proyecto de reestructuración y la construcción de un nuevo local, pues no se preveo un cambio en el equipo, maquinaria y mobiliario, se obtendrá un aumento considerable en los beneficios ya mencionados que aumentarán consigo los beneficios económicos.

Medir el incremento de productividad resulta un poco subjetivo ya que esto solo se logra comparando el esfuerzo físico y mental que se realiza actualmente con el que se requerirá una vez efectuado el cambio donde inicialmente se obtendrá la misma producción pero con un menor esfuerzo.

La eficiencia es otro punto donde se ha puesto atención ya que es importante saber que tan cerca se encuentra la empresa de su estandar de producción. En la actualidad solo se

cuenta con el dato de capacidad del taller para 5 motores diarios que promedian 100 motores mensuales, sin embargo, con un simple estudio de tiempos, podemos ver que la operación que más tiempo consume es el rectificado de cilindros promediando 10 minutos por cilindro con lo que se pueden obtener 48 cilindros diarios y por lo mismo tendríamos un estandar de 8 motores al día. Así pues con una simple comparación, se puede afirmar que mejorando la estructura de la empresa será posible aumentar la eficiencia.

Ahora bien, alguien tiene que ocuparse de que los recursos se aprovechen lo más posible y se combinen de la manera que rinda la mayor productividad posible. Ese es evidentemente el cometido de la dirección de la empresa.

Si los dirigentes no atinan en tomar las medidas de cada caso, la empresa acabará por fracasar. De nada sirve que la dirección reúna datos, prepare planes y lleve a cabo otras actividades si las personas a quienes encomienda su realización no desean ejecutarlos y solo lo hacen por obligación. Por eso, una de las funciones de la dirección, tal vez la más difícil, consiste en inspirar a otras personas el deseo de cooperar; conseguir la participación gustosa y activa de los trabajadores de toda categoría es la única forma de hacer triunfar a la empresa. Así pues, para crear, fabricar y producir con sentido de responsabilidad y perspectivas a futuro, la disposición productiva debe estar alojada en el interior de todos y cada uno de los entes productivos que conforman la empresa. Productividad, pasará entonces de ser concepto, palabra o sueño, para transformarse junto con los

**individuos que la ejercen, en una actitud, en una verdadera
responsabilidad personal.**

ANEXO A

PRESUPUESTO DE MODIFICACION

Obra arquitectónica que incluye local, oficinas y nave industrial. Terminados con instalación sanitaria e hidráulica.

15,500,000

Instalación eléctrica para local y oficinas incluyendo alumbrado.

200,000

Instalación eléctrica para 20 máquinas.

700,000

Instalación de alumbrado para nave taller.

500,000

Transportación y montaje de maquinaria

300,000

T G T A L

17,200,000.00

Tiempo calculado para terminación de obra

12 semanas

Tiempo calculado para instalación

2 semanas

Tiempo calculado para desmantelamiento, transportación y montaje de equipo

2 semanas

T O T A L

14 Semanas

Es necesario mencionar que durante la construcción del nuevo local, la empresa no dejará de producir, ya que no desocupará su local actual hasta haber concluido la nueva construcción, por lo tanto solo suspenderá sus labores productivas 2 semanas, en las que se ocupará de reinstalarse.

RECUPERACION DE LA INVERSION

La recuperación de la inversión es un asunto que no preocupa a los propietarios del negocio, ya que su objetivo principal es el de resolver sus problemas actuales de organización. Sin embargo, desde el punto de vista de Ingeniería se debe de tomar en cuenta.

Una vez reestructurado el negocio se espera tener un incremento mínimo de 10% en producción, con esto aumentaría el promedio mensual de 100 a 110 motores reconstruidos. Si la utilidad neta es de 50,000.00 pesos promedio a la fecha, se obtendría un aumento de 500,000.00 pesos mensuales. A esto se suma la cantidad de 100,000.00 pesos de renta que se dejaría de pagar por el local actual.

Aumento en utilidad	500,000.00
Ahorro por renta	100,000.00

	600,000.00 mensuales

17,200,000.00	
-----	= 28.6 meses
600,000.00	

Por lo tanto la inversión se recupera en un plazo máximo de 28.6 meses.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- * REBEMAN, Oswald, "Procesos de Manufactura Versión SI", Ed. CECSA, México, 1962.
- * F. GERT, Edward, "Motores de Combustión Interna", Ed. CECAS, México, 1932.
- * GERVING, Heinrich, "Alrededor de las Máquinas Herramientas", Ed. Reverté, S.A., México, D.F., 1981.
- * IMMER, John, "Distribución de Planta sus Ventajas y Rentabilidad para la pequeña Empresa", INFOTEC CONACYT, México, D.F., 1979.
- * "Introducción al Estudio del Trabajo", 3a. Edición, Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, Suiza, 1981.
- * L. Riggs, James, "Sistema de Producción Planeación, Análisis y Control", Ed. Limusa, México, D.F., 1982.
- * W. Niebel, Benjamin, "Ingeniería Industrial", Ed. Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A., México, D.F., 1991.
- * Muther, Richard, "DISTRIBUCION DE PLANTA". España, Ed. Hispano Europea, 1981