

67
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**DESCENTRALIZACION
INDUSTRIAL**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A N :

GUILLERMO GODOY ARZATE

GUILLERMO PEREZ AZCONA

IVAN VAZQUEZ MELLADO CASTELLANOS

DIRECTOR DE TESIS:

ING. JUAN JOSE CARREON GRANADOS

MEXICO, D. F.

1991

FALLA DE ORIGEN



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.

INDICE

PROLOGO

PROLOGO	1
---------	---

INTRODUCCION

INTRODUCCION	3
--------------	---

CAPITULO I

ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA DE LA DESCENTRALIZACIÓN INDUSTRIAL

DESEQUILIBRIO PRODUCCION - DISTRIBUCION	11
INSUFICIENCIA DEL AHORRO INTERNO	12
ESCASEZ DE DIVISAS	12
DESIGUALDAD EN LA DISTRIBUCION DE LOS BENEFICIOS	12
LOCALIZACION Y TAMANO	23

CAPITULO II

ALTERNATIVAS DE SOLUCION

2.1	FACTORES DE LOCALIZACION INDUSTRIAL	26
2.1.1	EL MERCADO DE PRODUCTOS	27
2.1.2	EL MERCADO DE FACTORES	27
2.1.2.1	MATERIAS PRIMAS	28
2.1.2.2	MANO DE OBRA	28
2.1.2.3	INFRAESTRUCTURA	28
2.1.2.4	ECONOMIAS EXTRANJERAS	29
2.1.2.5	TRANSPORTE	30
2.1.3	EL MERCADO DE LA TIERRA	30
2.1.4	EL MERCADO DE CAPITALES	31

CAPITULO III

ANALISIS DE UN CASO PRACTICO DE LA DESCENTRALIZACION EN LA INDUSTRIA METAL-MECANICA

3.1	SECCIONES DEL CONSEJO DE LA INDUSTRIA METAL-MECANICA	40
3.2	COMPOSICION DE LAS ZONAS REGIONALES POR SECCION	42
3.3	COMPOSICION DE LAS ZONAS REGIONALES POR SECCION	43
3.4	PRINCIPALES INDICADORES	45

CAPITULO IV

ANALISIS FUNCIONAL EN EL TIPO DE LA INDUSTRIA

4.1	BREVE HISTORIA DE LA EMPRESA	48
4.2	DESCRIPCION DE LAS LINEAS DE PRODUCCION	49
4.3	APOYO FINANCIERO	52
4.3.1	CREDITO REFACCIONARIO PARA LAS INSTALACIONES FISICAS	52
4.3.2	CREDITO REFACCIONARIO PARA MAQUINARIA Y EQUIPO	53
4.3.3	CREDITO PARA CAPITAL DE TRABAJO	53

4.4	SUMINISTRO DE MATERIAS PRIMAS	56
4.5	MERCADO	57
4.6	SERVICIOS	58
4.7	CLIMA	59
4.8	TRANSPORTE	59
4.9	DISPOSICION DE RESIDUOS	60
4.10	MANO DE OBRA	60
4.11	LEYES REGULADORAS	61
4.12	IMPUESTOS	61
4.13	CARACTERISTICAS DEL LUGAR	62
4.14	FACTORES DE LA COMUNIDAD	62
4.15	VULNERABILIDAD EN TIEMPOS DE GUERRA	63
4.16	PELIGRO DE DESASTRES Y SINIESTROS	63

CAPITULO V DISTRIBUCION DE PLANTA

5.1	CAMBIO DE DISEÑO	66
5.2	ANALISIS DE LA GENERACION DE AGENTES CONTAMINANTES	74
5.2.1	CONTAMINACION DEL AIRE DEBIDO A LOS PROCESOS DE FABRICACION	74
5.2.2	ANALISIS DEL CONTROL DE CONTAMINACION DE AGUA	75
5.2.2.1	ANALISIS EN LA INDUSTRIA MECANICA INDUSTRIAL TAMEGO	75
5.2.3	ANALISIS DE LA GENERACION DE CONTAMINANTES SOLIDOS	76
5.3	MANTENIMIENTO DE PLANTA	79
5.3.1	MANTENIMIENTO DE TORNO	79
5.3.2	MANTENIMIENTO DE FRESADORA VERTICAL	80
5.3.3	MANTENIMIENTO DE CEPILLO DE CODO	80
5.3.4	MANTENIMIENTO EN RECTIFICADORA	80
5.3.5	MANTENIMIENTO EN TROQUELADORA	80
5.4	PRACTICAS COMUNES EN EL MANTENIMIENTO DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS	81
5.5	PRACTICAS DE SUPERVISION Y CORRECCION EN TORNO PARALELO	83
5.6	PRACTICAS DE VERIFICACION EN FRESADORA	84
5.7	SERVICIO, COMPETENCIA Y VIDA DEL PRODUCTO	84
5.8	ANALISIS DE DATOS	85
5.9	DISEÑO DE PROCESOS PRODUCTIVOS	87
5.10	DISEÑO DE SERVICIOS A PLANTA	88
5.10.1	PROVEEDORES Y COMPRAS DE MATERIALES	89
5.11	COSTOS DE PRODUCCION	91
5.11.1	TIEMPO DE PREPARACION	91
5.11.2	TIEMPO DE EJECUCION	91
5.11.3	TIEMPO TOTAL REQUERIDO	92
5.11.4	TIEMPO DISPONIBLE	92
5.11.5	NUMERO DE HOMBRES	92
5.11.6	CARGA REQUERIDA	92
5.11.7	CALCULO DE CAPACIDAD, CARGA Y UTILIZACION DE MAQUINA	93
5.11.8	CARGA DE PRODUCCION	93
5.11.9	CAPACIDAD INSTALADA	94
5.11.10	UTILIZACION POR MAQUINA	94
5.11.11	UTILIZACION POR AREA DE PROCESO	94

CAPITULO VI

MEMORIA DE CALCULO

6.1	CALCULO DE LA CARGA INSTALADA	97
6.2	CALCULO DE LA CARGA DE ILUMINACION EN PLANTA	98
6.2.1	FACTORES DE PLANTA	99
6.2.2	FACTORES DE LUMINARIO	99
6.2.3	CALCULO DE LA RELACION DE CAVIDAD	100
6.2.4	CALCULO DE REFLECTANCIA	100
6.2.5	CALCULO DE LAS CAVIDADES DEL LOCAL	101
6.2.6	CALCULO DE LAS REFLECTANCIAS EFECTIVAS	102
6.2.7	CALCULO DEL NUMERO DE LUMINARIOS	103
6.2.8	CALCULO PROMEDIO DEL AREA DEL LUMINARIO	103
6.2.9	CALCULO DE LUMINARIOS A LO LARGO	103
6.2.10	CALCULO DE LUMINARIOS A LO ANCHO	103
6.2.11	NUMERO DE LAMPARAS	104
6.3	CALCULO DE CARGA DEBIDA A LA ILUMINACION EN OFICINAS	105
6.3.1	DETERMINACION DE REFLECTANCIAS	105
6.3.2	CALCULO DE CAVIDADES	106
6.3.3	CAVIDAD DEL LOCAL	106
6.3.4	CAVIDAD DEL PISO	106
6.3.5	CALCULO DE LAS REFLECTANCIAS EFECTIVAS	106
6.3.6	CALCULO DE LUMINARIOS EN EL AREA DE OFICINAS	107
6.3.7	CALCULO PROMEDIO DEL AREA DE LUMINARIO	107
6.3.8	ESPACIAMIENTO PROMEDIO DE AREA DE LUMINARIO	107
6.3.9	CALCULO DE LUMINARIOS A LO LARGO	107
6.3.10	CALCULO DE LUMINARIOS A LO ANCHO	108
6.4	SUMATORIA DE CARGAS	108
6.4.1	CALCULO DE LAS CORRIENTES DE CADA MOTOR	109
6.5	CRITERIO PARA EL CALCULO DE CONDUCTORES E INTERRUPTORES EN BAJA TENSION Y TRANSFORMADORES	109
6.5.1	CALCULO DE CONDUCTOR POR AMPICIDAD	109
6.5.2	CALCULO DE LA CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR	110
6.5.2.1	CALCULO DE LOS KVA	110
6.5.3	CALCULO DEL CONDUCTOR TRANSFORMADOR E INTERRUPTOR PRINCIPAL	111
6.5.4	CALCULO DEL CONDUCTOR PARA CADA MOTOR E INTERRUPTORES	112
6.5.5	ESPECIFICACIONES DE LOS CONDUCTORES	113
6.5.6	CALCULO DE LA CORRIENTE PARA CADA LAMPARA	114
6.5.7	ESPECIFICACION DEL TABLERO DE ILUMINACION	114
6.5.8	ESPECIFICACION PARA EL C.C.M.	115

CAPITULO VII

PROGRAMA DE CAMBIO, PUESTA EN MARCHA Y OPERACION

PROGRAMA DE CAMBIO, PUESTA EN MARCHA Y OPERACION	116
--	-----

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES	121
--------------	-----

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA	123
--------------	-----

PROLOGO

PROLOGO

La presente tesis tiene como objetivo fundamental presentar un caso real que ejemplifique el proceso correcto y adecuado para lograr la reubicación de una empresa en el ramo metal-mecánico.

En el capítulo uno, se plantea la problemática de la descentralización industrial, analizando los antecedentes y lo que esta problemática implica; en base a este análisis, en el capítulo dos se hace un planteamiento de las diferentes alternativas de solución, haciendo un estudio de los factores de localización, marcando por categorías las diferentes zonas geográficas, dependiendo de la prioridad que cada una de estas presenta.

En el capítulo tres se particulariza para una rama industrial: la metal-mecánica desglosando esta en cada una de sus secciones, así como el número de empresas por sección y zona a la que pertenece, dentro de esta sección en el capítulo cuatro, llegamos al análisis funcional de un caso práctico: Mecánica Industrial Tamego, empresa del ramo metal-mecánico con necesidades de descentralización, describiendo así mismo los diferentes apoyos gubernamentales para este concepto al igual que el análisis de los factores más importantes que implican un cambio para esta industria.

En el capítulo cinco se plantea el cambio de diseño de planta, basado en las necesidades y recursos de la empresa, se hará mención de diferentes prácticas de supervisión y mantenimiento de planta, así como un estudio para el cálculo de costos de producción, se presentarán también los planos del nuevo "lay-out" así como la memoria de cálculo para llegar a la selección de lámparas, conductores, transformadores y equipo destinado al control y seguridad de los mismos, esto se expone en el capítulo seis. El diseño y presentación del programa de cambio para realizar este proyecto se explica ampliamente en el capítulo siete.

Una vez analizada la problemática y planteada las posibles soluciones para la situación nacional y para nuestro caso en particular, al final de esta tesis se presenta la conclusión de este trabajo.

INTRODUCCION

INTRODUCCION

La industrialización de México se inicia a mediados de los años cuarentas, aunque los primeros antecedentes datan de los años veintes. Los primeros intentos oficiales están marcados por la publicación del decreto del 9 de febrero de 1946 por la ley de fomentos de industrias de la transformación por la cual se establecieron una serie de servicios como exenciones o reducciones del impuesto general de importación entre otros puntos.

Hasta la publicación de la ley de fomentos de industrias del 4 de enero de 1955 no se contemplaban aspectos sobre las localizaciones de las industrias nuevas, siendo el objetivo principal de la nueva ley, el fomentar la industria nacional mediante la concesión de incentivos fiscales para estimular el establecimiento de nuevas actividades industriales y mejorar las existentes, partiendo de la racionalización de la política de exenciones y adoptando nuevos criterios.

A pesar de que estas leyes dieron un nuevo enfoque con la escala de reducciones en función de la región en que se localizaban las industrias, su objetivo principal fue el de promover el desarrollo industrial del país, sin contemplar criterios de regionalización ni buscaban un desarrollo equilibrado de las diferentes zonas del país.

El empresario era quien definía los criterios para la localización industrial, basándose en las características propias de cada industria con una marcada tendencia en localizarse en las cercanías de los mercados existentes. Como consecuencia de la actividad antes mencionada, se dió el fenómeno de la concentración industrial, localizándose en 3 focos principales:

- Ciudad de México (zona A)
- Ciudad de Monterrey (zona B)
- Ciudad de Guadalajara (zona C)

así como en sus correspondientes zonas metropolitanas.

El fenómeno de la concentración industrial, tiene un efecto multiplicador, debido a que donde existe una concentración industrial, se da como consecuencia un gran desarrollo de núcleos poblacionales, los que a su vez incrementan el tamaño de los mercados de consumo y vuelven aún más atractivo la localización en las grandes urbes, llegando a ser un proceso difícil de revertir.

Durante el periodo comprendido entre los años 1940-1960, las entidades federativas buscaron atraer a las industrias pero con malos resultados, debido a que no competían los incentivos fiscales ofrecidos por los estados con las ventajas de las grandes ciudades.

Es hasta el período 1971-1973 que se crea una legislación sobre el desarrollo de las entidades del país, dividiéndose este en tres zonas industriales creándose diferentes políticas fiscales para las empresas ubicadas dentro de cada una de estas zonas .

Esto fue un planteamiento primario del gobierno federal para reestructurar el desarrollo industrial de las distintas regiones.

No bastaron estos esfuerzos para lograr la desconcentración de la zona metropolitana de la Ciudad de México. Esto se aprecia claramente si consideramos que en 1970 el Producto Interno Bruto que aportó esta zona fue del 49.79% y en 1980 del 47.6% porcentaje que no tuvo gran variación con el anterior.

Descentralizar a la industria es una tarea difícil, ya que como se afirmó anteriormente la concentración en grandes mercados constituye en si misma el principal atractivo para las nuevas localizaciones industriales, y de esta manera se genera un círculo vicioso que motiva los grandes problemas de concentración que sufrimos constantemente y que se reflejan en graves consecuencias sociales y ecológicas. La solución de este grave problema nacional requiere de un conjunto de esfuerzos tanto del gobierno como de la iniciativa privada así como de la conjugación de diversos factores que permitan lograr este objetivo de prioridad absoluta.

A partir del Plan Nacional de Desarrollo Industrial 1979 a 1982 el gobierno federal estableció una serie de beneficios que en apariencia resultaban ser muy atractivos y cuya finalidad era estimular la inversión, generar empleos y descentralizar la industria.

A pesar de los esfuerzos realizados, los resultados obtenidos no fueron significativos, ya que si bien los estímulos fiscales apoyaban la descentralización industrial, no lograron ser un factor decisivo.

La falta de infraestructura y servicios en las zonas de desconcentración planteadas en los decretos de 1978-1979 provocaron que las empresas que decidieron descentralizarse invirtieran grandes cantidades de dinero para crear los servicios necesarios y así cubrir sus propias necesidades, conjuntos habitacionales, obras hidráulicas y marítimas, etc..

Estos costos adicionales opacaron las ventajas otorgadas por los incentivos fiscales.

Si bien esto era un gran inconveniente para las grandes industrias lo fue aún más para la pequeña y mediana.

En 1988 con el establecimiento del Pacto de Estabilidad y Crecimiento Económico desaparecen los estímulos fiscales que otorgaba el gobierno, acentuando con esto el problema y volviendo aún más difícil la desconcentración.

Actualmente se estructura un sistema y plan de desconcentración específico para cada industria de acuerdo con sus necesidades y con la disponibilidad de recursos naturales, ya que la falta de planeación de la desconcentración llevaría a la creación de nuevas zonas con crecimiento industrial descontrolado.

Es indispensable contar con una serie de elementos fundamentales, generales para la industria y particulares para la rama que pretende desarrollar y descentralizar. En nuestro caso particular (industria metal-mecánica) un elemento fundamental es contar en la cercanía con la cantidad suficiente y de origen nacional de suministro de materias primas básicas (aceros, aleaciones no ferrosas, polímeros, resinas, etc.) a precios competitivos a nivel internacional que permitan aprovechar comparativamente las ventajas que nuestro país ofrece. Es indispensable optimizar lo más posible el movimiento de materiales, para lograr el mejor aprovechamiento de los recursos y medios de transporte.

La desconcentración industrial en lo referente a los elementos fundamentales de carácter general, únicamente se dará sobre la base de un desarrollo de la infraestructura que abarca aspectos tanto económicos como sociales y que antecedan al desarrollo industrial de la zona.

Parte de los requerimientos de esta infraestructura básica son: energía, agua, vías ferreas, puertos industriales, telecomunicaciones, etc., para permitir elevar el nivel de competitividad de las industrias, también es imprescindible que a las regiones con potencial de desarrollo se les apoye en aspectos humanos, sociales y urbanos mediante el fomento de construcción de casas habitación, escuelas, centros culturales, deportivos y sociales, y en general elevando el nivel de preparación de la

población para permitirle recibir el impacto que implica el desarrollo. Es fundamental que en México se de un profundo proceso de planeación que conjuga todos los elementos si en realidad queremos lograr una desconcentración que nos lleve por el camino del progreso.

CAPITULO I

CAPITULO I

En este capítulo se presentan los factores que han contribuido con el crecimiento desmedido de la zona metropolitana de la Ciudad de México con la alta concentración industrial de la misma, así como el planteamiento del porque es necesario la descentralización industrial y la creación de nuevos centros de desarrollo.

ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA DE LA DESCENTRALIZACIÓN INDUSTRIAL

Vivimos en tiempos de cambio y reto; de crisis interna y externa; de incertidumbre; de competencia aguda y desordenada entre países de diferente nivel de desarrollo. Estos problemas afectan estructuras, hábitos de comportamiento, tendencias e inercia a la que estábamos acostumbrados. En el Plan Nacional de Desarrollo 1989 - 1994, se da respuesta a estos planteamientos, e integra las orientaciones para dirigir el esfuerzo colectivo y los escasos recursos para enfrentar los retos actuales del desarrollo del país.

En el Plan Nacional de Desarrollo 1989 - 1994, se ha propuesto sustentar el crecimiento en tres líneas principales: la consolidación de la estabilidad económica, la ampliación de recursos para la inversión y la modernización de la planta productiva.

A continuación se presenta un resumen de los principales lineamientos del plan, con un énfasis particular en los que mas influencia tienen en los proyectos de inversión.

- 1.- Mejorar el nivel de vida.
- 2.- Recuperación económica con estabilidad de precios.
- 3.- Iniciar los cambios estructurales necesarios en los aspectos económicos, políticos y sociales.

Estos principios marcan la tarea por realizar. Crear las condiciones materiales, sociales, culturales y políticas para la plena realización del hombre. El diagnóstico del plan marca que además de las carencias y resagos, se incorporan a la fuerza de trabajo casi un millón de jóvenes cada año, siendo imposible que la economía en las condiciones actuales pueda hacer frente a esta demanda.

Es por esto, que la estrategia se propone recobrar la capacidad de crecimiento que permita lograr una generación de empleos permanente y suficiente con una inflación decreciente, con un empleo racional del medio ambiente y los recursos naturales, fortaleciendo el mercado interno y un aparato productivo con mayor capacidad de respuesta a las necesidades sociales y a los impactos del contexto nacional.

Como estrategia general dentro del plan, para enfrentar los problemas estructurales de la economía se buscaron las principales deficiencias económicas, en las que es indispensable una corrección para aprovechar adecuadamente nuestro potencial de desarrollo. Estas son:

- Desequilibrio del aparato productivo y distributivo.
- Insuficiencia del ahorro interno
- Escasez de Divisas
- Desigualdades en la distribución de los beneficios del desarrollo.

DESEQUILIBRIO PRODUCCION - DISTRIBUCION

En los últimos cuarenta años, el crecimiento de la producción nacional fué del seis por ciento anual. Este avance ha sido desequilibrado, teniendo una gran dependencia en insumos, tecnología y bienes de capital importados; una gran disparidad de la productividad dentro de cada rama industrial y entre ellas; tecnologías que no aprovecha adecuadamente los recursos humanos y naturales disponibles; escalas inapropiadas en comparación con el mercado interno; escasa investigación y producción de tecnología y una gran concentración de la actividad económica.

El desarrollo industrial ha sido el principal impulsor del desarrollo del país, pero a pesar del crecimiento observado en el PIB la estructura industrial muestra un grado de integración insuficiente, debido a la gran cantidad de importaciones, poco flujo de exportaciones y la gran concentración industrial en unas cuantas zonas urbanas, lo cual ha debilitado el desarrollo de otras zonas potenciales.

INSUFICIENCIA DEL AHORRO INTERNO

El ahorro interno se ha deteriorado debido a la desaceleración de los impuestos del gobierno federal afectados directamente por el crecimiento desmedido de los subsidios, así mismo, la alta inflación ha propiciado mayor liquidez en la captación de la banca y estancamiento del ahorro financiero. Los recursos se han destinado a financiar capital de trabajo o consumo, más que a inversión fija, destacándose la concentración territorial del crédito.

ESCASEZ DE DIVISAS

Esta es propiciada entre otras cosas a la falta de ahorro interno y a la poca competitividad de los productos nacionales con los extranjeros, así como la carencia de canales apropiados para la comercialización externa.

DESIGUALDAD EN LA DISTRIBUCION DE LOS BENEFICIOS

Con el crecimiento industrial del país, se ha permitido una disminución gradual de la pobreza, sin embargo la distribución personal del ingreso no ha cambiado significativamente. Se puede observar la coexistencia de zonas de alta concentración económica con cinturones de bajos recursos económicos, y debido a la complejidad urbana resulta difícil la distribución de servicios básicos y una plena integración social.

Se tiene como meta lograr nuevamente el crecimiento económico del país a partir de severas restricciones y del mejor aprovechamiento de recursos; e iniciar cambios cualitativos en el aparato productivo y distributivo.

Se puede decir que la política económica y social a seguir será de reordenamiento económico y de cambio estructural.

La reordenación económica tiene como puntos fundamentales abatir la inflación y la inestabilidad cambiaria con la adecuación de la demanda al potencial de la oferta, la revisión de las tasas de interés, de los precios y tarifas que significan un reajuste en el gasto de las familias de mas altos ingresos.

La reordenación económica también plantea proteger el empleo, la planta productiva y el consumo básico debido a que el aparato productivo no esta en posibilidades de absorber a todas las personas que entran por primera vez al mercado de trabajo. Dentro de un marco austero se otorga prioridad a sectores que permiten una mayor generación de empleos.

A través de la defensa de la planta productiva en sectores claves como son la producción de bienes básicos, la industria pesada, la producción química y petroquímica y las industrias de exportación y de sustitución de importaciones, se protege el consumo básico y la planta productiva del mercado interno, atenuando los problemas de liquidez y divisas.

Por último, la reordenación económica trata de recuperar la capacidad de crecimiento superando la crisis actual y acortando el período de contracción; ajustando los precios relativos de los factores producción-trabajo, capital y energía, de los bienes y servicios internos en relación con el exterior, crear condiciones tales que al salir de la crisis, se haya avanzado en la superación de las causas que la provocaron. La reordenación económica así mismo estimula actividades intensivas en empleo estableciendo un sistema de control de precios más selectivo y eficiente. La mayor disponibilidad de crédito interno apoyará una recuperación de la inversión social y privada en condiciones de mayor eficiencia.

La estrategia económica se basa, como habíamos mencionado, en el cambio que persigue iniciar cambios de fondo en la estructura económica y la participación social en el desarrollo, para reorganizar la producción y distribución, con el propósito de superar insuficiencias y desequilibrios que permitan crecer con bases más sólidas.

El cambio estructural se basa en cinco orientaciones generales que a continuación se sintetizan:

- 1.- Enfatizar los aspectos sociales y redistributivos del crecimiento ampliando la atención a necesidades básicas, elevar la generación de empleo y promover una mejor distribución personal del ingreso.

2.- Desconcentrar y modernizar el aparato productivo y distributivo aumentando la oferta de bienes y servicios básicos para lograr una mayor equidad en las entidades federativas del país. Incrementar el grado de integración, adaptar y desarrollar tecnologías y favorecer la industria prioritaria con la participación directa del estado en la infraestructura necesaria.

3.- Desconcentrar en la extensión territorial las actividades productivas y de bienestar social: Revertir la tendencia concentradora de la zona metropolitana hacia las entidades federativas del Bajío, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y el área de gran influencia de Guadalajara y Manzanillo.

4.- Adecuar a las prioridades del desarrollo un financiamiento hacia proyectos de alta productividad social. Se aprovecharán las economías de escala, reducir el intermediarismo y dar apoyo a las prioridades de la política de descentralización. También se propiciará la desconcentración de recursos bajo los criterios estrictos de rentabilidad económica de los proyectos.

5.- Preservar, movilizar y proyectar el potencial de desarrollo nacional: acrecentando el potencial de recursos humanos, integración de ciencia y tecnología en áreas de desarrollo, conservar el medio ambiente y recursos naturales.

Las exportaciones no petroleras serán un componente de la demanda con mayor dinamismo y estabilidad para lograr crecimientos reales.

Las necesidades sociales por atender, los requerimientos de infraestructura de un proceso de urbanización, ampliación y modernización del aparato productivo y distributivo han exigido niveles de inversión altos.

El Plan Nacional de Desarrollo de 1989 - 1994, presenta políticas sectoriales a seguir en el desarrollo rural, reforma agraria, agua, pesca, bosques, minería, energéticos, transporte, comercialización, turismo, tecnología, comunicaciones, desarrollo industrial y comercio exterior.

El desarrollo industrial desempeña un papel cada vez más importante en la evolución y desarrollo de la economía y sociedad. Dentro de este plan de desarrollo se fijan los siguientes propósitos:

- Atender las necesidades de producción de los bienes de consumo popular y ampliar la capacidad de la industria para ofrecer empleo productivo y permanente.

- Constituirse en el motor de un crecimiento económico autosuficiente que genere empleos, divisas y recursos internos.

- Promover la desconcentración industrial de actividades y del bienestar social.

Se da prioridad a las ramas que tengan una amplia y creciente demanda final, a los que incorporen eficientemente los recursos nacionales abundantes, a los que generen demandas de bienes de capital de producción nacional y cierren el círculo de las cadenas productivas de bienes prioritarios.

La política de financiamiento a la industria constituye un elemento fundamental de fomento dada las dimensiones para acceder al crédito externo, a la ineficiencia y altos costos de crédito interno.

En el desarrollo tecnológico se tomará especial interés en la aplicación, seguimiento y desarrollo de las tecnologías de punta y/o aquellos que se prevean de alto potencial económico a mediano y largo plazo.

Debido al peso que otorga el plan, al adecuado desarrollo industrial, demuestra la necesidad de que los ejecutivos y personas relacionadas con la evaluación de proyectos industriales conozcan dicho plan.

El problema de desconcentración industrial requiere una planeación que promueva el desarrollo industrial y urbano en zonas regionales con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y el reordenamiento de la economía nacional.

La necesidad de descentralización planteada por el gobierno, radica principalmente en el problema de contaminación ambiental, el alto costo de los suministros de servicios básicos y el crecimiento desmedido de la población. Es necesario tomar medidas de gran firmeza para controlar el crecimiento urbano del valle de México, tales como: fortalecer la política demográfica, prohibir estrictamente el establecimiento o la ampliación de industrias altamente contaminantes o grandes consumidoras de agua, adoptar políticas de ahorro de energía, y detener la expansión desordenada de la mancha urbana y la pérdida de reservas estratégicas para el equilibrio ecológico.

Para lograr los objetivos planteados, es necesario aprovechar mejor la infraestructura existente, orientando la expansión hacia los sitios más apropiados del país. Además, la industria y los servicios tendrán que cumplir estrictamente la ley y las normas técnicas ecológicas.

Ante las medidas adoptadas por el gobierno, la planta productiva de la Ciudad de México enfrenta los problemas que implica una desconcentración. Para diferentes industrias el problema de descentralización representa diferentes grados de complejidad dependiendo de varios factores, principalmente el giro de la empresa y características propias del producto.

Los factores que influyen principalmente para la desconcentración y reubicación óptima de el aparato productivo son los siguientes:

- Disponibilidad de recursos económicos
- Concentración y condiciones del mercado
- Carencia de alternativas por poca infraestructura en ciertas zonas del país.
- Cantidad de la mano de obra
- Limitaciones por la legislación ecológica
- Disponibilidad de materias primas
- Factores humanos (educación, idiosincracia, política)
- Situación Geográfica (clima, orografía, tipo de suelo)
- Giro de la empresa
- Condiciones de producción (volumen, tipo, calidad)
- Sindicalismo (relaciones laborales)
- Costos de transferencia.
- Impacto sobre el medio ambiente.
- Costos de operación.
- Disponibilidad de terrenos y costos.
- etc.

La distribución territorial de las actividades económicas y la población ha sido determinada históricamente por el interjuego de imposiciones técnicas, geográficas, económicas y sociales.

Uno de los aspectos inconvenientes del proceso de urbanización es la alta concentración económico demográfico que se observa en gran parte de los países del mundo, donde una ciudad o región alcanzan magnitudes desproporcionadas en relación con el marco urbano nacional. Esto es negativo porque coadyuba una serie de efectos perjudiciales para el desarrollo económico que se pretenden evitar mediante la planeación.

En primer lugar la alta concentración conduce a un desarrollo desarticulado e insuficiente de la red urbana del país.

En segundo lugar, se producen fuertes desigualdades económicas entre las regiones y sus habitantes, sentándose las bases para una serie de conflictos político-sociales.

En tercer lugar, las grandes concentraciones requieren de montos cada vez mayores de recursos financieros para solucionar sus problemas infraestructurales y de servicios.

En cuarto lugar, dichas concentraciones producen un conjunto de costos sociales que es preciso tratar de evitar, como es el caso de la contaminación del medio ambiente.

Finalmente las grandes ciudades presentan una compleja problemática político-social que se podría evitar en una mas adecuada distribución de ciudades, como por ejemplo, el congestionamiento de tránsito, fricciones sociales, anonimato del individuo, etc.

Ante este panorama, un número creciente de países ha implementado un conjunto de políticas de descentralización industrial con el propósito de frenar el crecimiento de la concentración principal.

El diseño de una política realista de descentralización industrial presenta dos grandes dificultades. La primera es de naturaleza técnica y estriba en que hasta la actualidad no existe país, al menos en el mundo occidental, que haya sido capaz de elaborar una política exitosa de descentralización industrial. La segunda estriba en que existen barreras de orden político y socio-económico para implementar una estrategia descentralizadora, aunque esta estuviera correctamente planteada desde un limitado punto de vista técnico. Imposible frenar la dinámica de crecimiento de la ciudad principal cuando en ella se dan mejores condiciones de rentabilidad para la inversión privada.

Si se desea descentralizar se tiene que reproducir en otros lugares estas condiciones, o bien invertir en nuevas ramas industriales que requieran ambientes completamente distintos a los de los centros de concentración. Independientemente de la alternativa que se escoja, se trata de un proceso de muy largo plazo.

En México es inaplazable que se estructure una nueva y radical estrategia de descentralización; de esta forma sería posible evitar el surgimiento de otro núcleo de desarrollo como lo es la capital del país.

Para que se pueda evitar lo anterior, se requiere que el estado tome la decisión política de eliminar los impedimentos político-sociales a la descentralización económica; que se diseñe una estrategia de descentralización que descansa en postulados firmes establecidos por todos los sectores participantes; que se implemente un plan específico de descentralización que indique claramente los mecanismos y las acciones a seguir.

El momento para que las empresas salgan de las principales áreas metropolitanas no es oportuno puesto que la contracción del mercado y las utilidades, a parte de reducir la liquidez de las empresas frena la inversión. Obligando a las empresas a cambiar de localización es elevar el costo de la inversión, disminuyendo las posibilidades de que éste se realice, lo que contrae aún más el mercado, limitando en mayor grado su expansión.

En una crisis como la actual, no es factible resolver el principal problema que han enfrentado los programas de descentralización: la existencia de mercados. La existencia de éste implica no solo la demanda por productos industriales, sino la existencia de una infraestructura que permita el establecimiento de la industria (parques industriales, medios de transporte, servicios financieros, administrativos, de información y difusión, así como también educativos).

Los procesos industriales están fuertemente determinados por la disponibilidad de materias primas agropecuarias y por la existencia de recursos naturales, que dependen, ambos, de las características geográficas del territorio nacional. Al inicio de la industrialización, Esta relación se presentaba en forma simple y lineal, pero en la industria moderna se ha hecho más compleja. Con la revolución tecnológica del transporte, adicionalmente la relación se ha mantenido invariable en el tiempo, pero ha dejado de existir estrictamente en el espacio.

La parte espacial de la estrategia de descentralización industrial consiste en seleccionar la localización, tamaño y número adecuado de localidades a estimular industrialmente.

LOCALIZACION Y TAMARO

La identificación de ciudades a estimular está estrechamente relacionada con el problema de localización de las empresas industriales individuales. Sería un gran error seleccionar áreas a estimular si éstas no presentan los factores locacionales indispensables para el establecimiento rentable de las empresas particulares.

La complejidad de la selección correcta de las áreas prioritarias se deriva de que la solución a la localización industrial más adecuada varía mucho de industria a industria, dependiendo de la naturaleza y características del bien que se produce, del tipo de mercado que enfrenta y de sus requerimientos

de insumos, infraestructura, e interrelaciones industriales. Con base en estas características existen tres patrones de localización:

- 1) En base a recursos naturales y materias primas.
- 2) Orientación al mercado.
- 3) Orientación a las economías externas y de urbanización.

La estrategia de "descentralización concentrada" se suele identificar con la teoría del desarrollo polarizado, pues implica el estímulo de unos cuantos centros regionales o polos de crecimiento con el más alto potencial de desarrollo.

La estrategia de "descentralización dispersa" considera que se debe seleccionar un gran número de localidades pequeñas, ya sean rurales o urbanas, con el propósito de estimular el desarrollo, disminuir las desigualdades regionales y promover la descentralización industrial. La "descentralización dispersa" tiene más bien como objetivo lograr frenar el proceso de urbanización vía control de la migración urbana.

La "descentralización dispersa" es el patron más utilizado en los países subdesarrollados, esto se debe en primer lugar, a la incomprensión de los "factores causales" que determinan la dinámica y localización geográfica de las empresas industriales. en segundo, a variables de tipo político que impone la necesidad de distribuir lo más ampliamente posible la inversión gubernamental.

En conclusión se puede señalar que en términos generales existe cierta incompatibilidad en alcanzar simultáneamente los objetivos de descentralización industrial y disminución de las desigualdades regionales, dado que para la primera se requiere una estrategia de "descentralización concentrada" y para la segunda de "descentralización dispersa".

CAPITULO II

CAPITULO II

En este capítulo se exponen los factores que son necesarios evaluar para la reubicación de toda industria, presentándose también la zonificación industrial del país, sus prioridades y las categorías industriales en las que podemos ubicar a cada tipo de industria.

ALTERNATIVAS DE SOLUCION

2.1 FACTORES DE LOCALIZACION INDUSTRIAL.

El concepto de factores de localización tiene una larga historia, pero siempre se estudia de una manera muy general, ya que en cada tiempo, lugar y caso los factores locacionales se manifiestan de manera distinta.

La importancia que las variables locacionales representan en la actual distribución espacial de la actividad económica en México, es necesario analizarlas con referencia a las distintas ramas industriales y las diferentes regiones de nuestro país, de tal suerte que sea factible elaborar una política realista de descentralización industrial.

2.1.1 EL MERCADO DE PRODUCTOS.

La consideración del mercado como factor fundamental de localización ha dado lugar al enfoque conocido como localización según "orientación al mercado".

Al acelerarse relativamente el proceso de industrialización del país, la ciudad de México constituía, intensiva y extensivamente, el principal mercado nacional, por lo que la industria de bienes de consumo fue atraída poderosamente hacia la capital. En la actualidad está aún lejos de romperse.

El mercado empieza a perder relativa importancia como factor de localización debido al acelerado desarrollo tecnológico de los transportes.

2.1.2 EL MERCADO DE FACTORES.

La localización óptima de las empresas considerando la disponibilidad de sus diversos insumos se estudia dentro del enfoque de localización según minimización del costo de producción, esto es, dentro de un análisis que centra su atención en los aspectos relacionados con la oferta.

2.1.2.1 MATERIAS PRIMAS

La disminución rápida de la importancia de las materias primas como factor locacional se debe básicamente al acentuado progreso que ha experimentado la rama de transportes, teniéndose como excepciones la industria alimenticia, que debería estimularse en aquellas ciudades localizadas en las cercanías de los campos de cultivo y también la extracción de petróleo que se tiene que localizar en donde existan los mantos petroleros.

2.1.2.2 MANO DE OBRA

El mercado de trabajo en México presenta dos características que no dejan de ser paradójicas: la primera es la superabundancia relativa de mano de obra en general, y la segunda, la escasez relativa de fuerza de trabajo calificada.

A nivel territorial, la escasez de fuerza de trabajo calificada es menos grave en las grandes ciudades y, en especial, en la de México que cuenta con la oferta de trabajo más diversificada y calificada del país.

2.1.2.3 INFRAESTRUCTURA

La infraestructura se reconoce como prerequisite indispensable para el establecimiento de las empresas industriales modernas. Entendido no solo servicios como energía y comunicación en general, sino como elementos de tipo social : escuelas, hospitales, parques, etc.

Los servicios urbanos (escuelas, hospitales, bomberos, correo, policía, parques, etc), son indispensables para que se lleve a cabo el proceso de producción, circulación y consumo. Se necesita satisfacer las necesidades de la fuerza de trabajo. Mientras mejores servicios posea, mejores serán las condiciones para el proceso productivo. De aquí que este renglón forme parte de los factores locacionales. Los propósitos principales de una política de descentralización industrial respecto a éste renglón son: tratar de que el costo per capita de los servicios urbanos sea mínimo, asegurar que las áreas seleccionadas como prioritarias cuenten con los servicios necesarios para la producción industrial y el resto de la actividad económica.

2.1.2.4 ECONOMIAS EXTERNAS

Las economías externas no son más que el reflejo de las relaciones interindustriales que se general por la división técnica y social del trabajo y que presentan las ventajas de dicha división. En éste sentido las "economías de urbanización que se derivan de la infraestructura urbana son las realmente importantes de considerar. La innegable atracción de las economías de urbanización hace necesario que una política de descentralización industrial, para que sea efectiva, se tenga que apoyar en las localidades que ya cuenten con niveles adecuados de estas economías.

2.1.2.5 TRANSPORTE

Aunque el transporte esté comprendido en parte dentro de la infraestructura y en parte dentro de los servicios se apunta por separado por su importancia. Se deberá seleccionar del conjunto de ciudades especializadas en industria aquellas que cuenten con mejor sistema de transporte interurbano, esto hará factible neutralizar la más importante de sus ventajas locacionales -su mercado interno- al poder ser atendido económicamente por las ciudades prioritarias.

2.1.3 EL MERCADO DE LA TIERRA

Esta influencia es directa en tanto que entra a formar parte de las inversiones en activos de la empresa o en sus gastos de operación, indirecta porque el nivel de salarios depende en medida importante del gasto requerido por el obrero en habitación, que depende a su vez del precio de la tierra. Para el caso de México, el precio elevado que alcanza la tierra constituye, en principio, un factor que tiende a desestimular la localización de las empresas.

El control del mercado de la tierra tendría una serie de ventajas favorables para el desarrollo industrial: evitaría la inversión especulativa canalizando los ahorros hacia la inversión productiva, disminuiría los costos de producción; haría posible disminuir la inversión inicial necesaria para el establecimiento de nuevas empresas; tendería a disminuir el valor de la fuerza de trabajo en la localidad; haría posible la planación nacional del uso del suelo urbano; etc.

2.1.4 EL MERCADO DE CAPITALES

El mercado de capitales en una economía mixta como la mexicana está controlado por las instituciones financieras privadas y públicas. Como toda empresa en la actualidad requiere de apoyo financiero, la ubicación de estas instituciones se ha convertido en un factor de localización industrial.

Para manipular éste factor dentro de la política de descentralización el Estado deberá canalizar fondos de la banca privada y pública hacia las localidades señaladas como prioritarias. Se debe de orientar territorialmente los fondos hacia las áreas prioritarias con el objeto de que contribuyan a la descentralización de la industria.

El mercado de capitales representa otra fuerza locacional, debido a la necesidad de financiamiento y estímulos fiscales que orientan la descentralización a zonas de desarrollo, no siempre las óptimas en cuanto a los otros factores locacionales.

Como afirmamos en el principio del capítulo los factores de localización industrial han de estudiarse en particular para cada caso. Se debe ponderar estos factores dependiendo de la importancia que tienen cada uno de ellos en la localización. Existen casos en que la infraestructura y servicios son indispensables para el establecimiento de una actividad, y existen otros en los cuales la cercanía al mercado es vital por ser un bien perecedero.

Las alternativas de solución del proceso de desconcentración industrial las analizaremos por zonas geográficas del territorio nacional.

En el caso de las zonas fronterizas del país, la industria se mueve en un vacío demográfico por lo cual tiende a dedicarse a la exportación sin hacer el intento de integrarse con otras actividades de la localidad pues éstas no existen. En el norte, la tradicional baja densidad demográfica dió origen a una agricultura y ganadería extensivas que si bien han llegado a tener un alto nivel de vida, por su baja población no han desarrollado un mercado que justifique el establecimiento de una serie de industrias. El mismo problema plantea su solución, el establecimiento de servicios, las que normalmente son generadoras de empleos, pueden aumentar la atracción demográfica de éstas ciudades hacer atractivo el establecimiento de industrias con un mercado interno.

El Sur del país ha sido virtualmente ignorado pese a sus amplios recursos naturales pues tanto por la baja densidad demográfica como por su bajo nivel de ingresos no existe mercado. El problema enfoca la solución a crear un programa agrícola que sin ser actividad de autoconsumo eleve el poder de compra de la región, y al establecimiento de industrias que aprovechen los recursos naturales disponibles.

En ambas zonas queda el mercado externo como contra peso a lo limitado del mercado interno. La industria de maquila es una tendencia en éste sentido.

En la zona central si bien existe una adecuada aunque no excesiva concentración demográfica la industria se ha desarrollado en un semivacío económico, ocasionado por una población con bajo poder de compra. Solo en los centros administrativos ha existido capacidad de compra y por lo tanto industria. Se tiene que iniciar lo que se debería haber hecho hace 50 años, elevar la productividad agrícola que permita a la población rural generar excedentes a modo de poder adquirir insumos industriales y así aumentar los mercados potenciales.

Otra carencia notoria para una distribución más uniforme de la industria en el territorio nacional es la existente en infraestructura física.

Actualmete las vías de comunicación corren de Norte a Sur concluyendo en la Ciudad de México, se requiere la construcción de una red transversal basada preferentemente en ferrocarril, lo cual es urgente reconvertir, a modo de integrar el conjunto nacional en un solo mercado rompiendo el aislamiento en que éstas todavía se encuentran. El lograr esto ofrece el evitar el "turismo de insumos", reduciendo los costos de producción y la posibilidad del control monopólico de la capital; así como la ventaja de permitir el abastecimiento de las fronteras desde el centro y viceversa nivelando la productividad del conjunto nacional, favoreciendo el redespiegue de la población.

La actual situación económica fija como prioridad la exportación. Las ciudades industriales del Norte del País lo han logrado gracias a su cercanía con la frontera, pero las del Centro, al carecer de infraestructura portuaria han visto mermadas sus posibilidades. Hace falta modernizar el sistema de transporte, no crearlo; así la producción industrial del bajío, Cd de México y Puebla tendrán una salida eficiente por el Puerto de Veracruz.

Para los estados de Jalisco, Michoacán, Nayarit, Zacatecas y Aguascalientes el Puerto de Manzanillo representa la salida a exportar.

Tampico está adecuadamente ubicado para los estados de Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, Durango y San Luis Potosí.

En el Istmo existe un corredor lógico de industrialización que va de Salina Cruz a Coatzacoalcos. Este debe de servir para aprovechar los recursos de los estados de Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Campeche y sur de Veracruz como para la maquila de productos que pasan del Pacífico al Atlántico compitiendo con la zona del Canal de Panamá, si se logra una adecuada recepción y manejo de los contenedores.

Modernizar y eficientar la estructura de transporte terrestre y marítimo es una necesidad para lograr la desconcentración de la industria y la población.

Las alternativas de solución al problema de desconcentración industrial se han encaminado por medio de estímulos fiscales y promoción de la infraestructura creada o por crear en parques o zonas industriales (superficies geográficas que por su topografía y localización facilitan los asentamientos industriales): clasificando las industrias (micro, pequeña, mediana y grandes) y su localización (Zona I, II, III-A, III-B), así como el resto del país.

La clasificación por Zonas Geográficas para la desconcentración industrial y la categoría de actividades industriales están expuestas en el decreto de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial publicado en el Diario Oficial el 22 de enero de 1986. A continuación se relacionan en forma general:

ZONAS GEOGRAFICAS

- Zona I De máxima prioridad Nacional
- Zona II De máxima prioridad Estatal
- Zona III-A Area de crecimiento controlado
- Zona III-B Area de crecimiento consolidado

Categorías de Actividades Industriales

CATEGORIA I

- Producción de materia prima y bienes básicos de prioridad nacional
- Manufacturas mediante procesos metal-mecánicos.
- Fabricación de partes esenciales para bienes finales.
- Fabricación de maquinaria y equipo de uso generalizado.
- Fabricación de maquinaria y equipo de uso específico en sectores prioritarios.

CATEGORIA II

- Producción de Materia Prima y bienes básicos.
- Fabricación de bienes intermedios
- Fabricación de bienes finales.

La alternativa de solución al problema de descentralización está diseñada y trazada en forma general por medio de esta clasificación y estímulos que tienen como objetivo fomentar la inversión nacional, punto clave de la actividad económica. Aprovechar estos apoyos es importante para asegurar la permanencia, consolidación y desarrollo de las unidades productivas no solo por los porcentajes de estímulo ofrecido sino para lograr un mejor equilibrio productivo-distributivo del país que a largo plazo beneficiará a la industria privada por la creación de nuevos y potenciales mercados, como a la administración pública por la creación de nuevas y mejores condiciones de calidad de vida.

Los incentivos fiscales y crediticios hechos en el decreto del 22 de enero de 1986 son un poderoso instrumento en manos del gobierno para influenciar la localización industrial, fomentar el empleo, la inversión en actividades prioritarias y el desarrollo regional. Esto constituye una alternativa de solución al problema, independientemente de las deficiencias que en él puedan existir.

La solución va encaminada a aumentar y mejorar las economías urbanas ya creadas y unir las mediante la modernización de la infraestructura de transporte ferroviario y puertos marítimos bajo la creencia de que cada localidad económica-productiva necesita del enlace con otras localidades de mayor o menor tamaño y con el mercado de exportación.

El rumbo está trazado y diseñado, el compromiso es producir más y mejor.

CAPITULO III

CAPITULO III

En este capítulo se muestran las diferentes secciones del consejo metal-mecánico, el número de empresas que comprende cada región, así como el análisis de la sección cuatro, que incluye a los talleres metal-mecánicos.

ANÁLISIS DE UN CASO PRÁCTICO DE LA DESCENTRALIZACIÓN EN LA INDUSTRIA METAL-MECÁNICA

La participación de la industria metal-mecánica en la economía del país ha ido incrementándose en las últimas dos décadas.

Durante este periodo, tanto la producción bruta como el consumo intermedio experimentaron un incremento cercano al 76% el que llegó a su máximo en 1981 (172% para el consumo intermedio, 167.2% para la producción bruta).

De 1970 a 1983 el número de empleos generados por la industria metal-mecánica aumento en 28.7% llegando a su máximo en 1981, año en que fue un 68.8% mayor a la de 1970.

En cuanto a la productividad aumentó hasta 1981 siendo aproximadamente el doble de la media nacional. Para 1983 disminuyó al darse un aumento en los tiempos muertos del personal empleado, otro costo de mantener el empleo.

La clasificación de la industria metal-mecánica esta elaborada por la CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION (CANACINTRA) y está basada en la clasificación seguida por el sistema de cuentas nacionales de la SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO (S.P.P.)

3.1 SECCIONES DEL CONSEJO DE LA INDUSTRIA METAL - MECANICA

- 1.- Fabricantes de articulos de alambre, tornillos y tuercas.
- 2.- Fundiciones.
- 4.- Talleres Metal-Mecánicos.
- 5.- Fabricantes de artefactos de lámina.
- 8.- Fabricantes de articulos no ferrosos.
- 9.- Fabricantes de articulos de aluminio.
- 11.- Fabricantes de herramientas.
- 39.- Industrias del neón y del anuncio exterior.
- 40.- Refrigeración manejo y acondicionamiento de aire.
- 41.- Fabricantes de articulos mecánico-eléctricos para uso doméstico y similares.
- 42.- Fabricantes de equipo mecánico-eléctrico industrial.

- 43.- Fabricantes de juguetes.
- 54.- Fabricantes de electrodos.
- 69.- Fabricantes de forja, troquelado y estampado.
- 71.- Fabricantes de máquinas y equipos de oficina.
- 72.- Plantas maquiladoras de galvanoplastia.
- 77.- Fabricantes de equipos, aparatos e instrumentos para profesionales de medicina, veterinaria, odontología y afines.
- 82.- Fabricantes de equipo contra incendio.
- 88.- Fabricantes de cerraduras, candados, herrajes y similares.

3.2 COMPOSICION DE LAS ZONAS REGIONALES POR SECCION

(Número de Empresas).

	Noroeste	Pacifico Norte	Norte	Noreste	Pacifico Centro
SECCION 1	45	48	72	33	56
SECCION 2	41	44	66	30	51
SECCION 4	465	502	747	339	578
SECCION 5	119	128	190	86	147
SECCION 8	36	39	58	26	45
SECCION 9	35	37	56	25	43
SECCION 11	23	24	36	16	28
SECCION 39	17	18	27	12	21
SECCION 40	31	33	49	22	38
SECCION 41	23	25	37	17	29
SECCION 42	44	48	71	32	55
SECCION 43	36	39	58	27	45
SECCION 54	4	4	6	3	5
SECCION 69	10	10	15	17	12
SECCION 71	4	4	6	3	5
SECCION 72	28	30	44	20	34
SECCION 77	21	23	34	15	26
SECCION 82	7	8	12	5	9
SECCION 88	12	13	19	9	15
TOTAL:	1001	1080	1607	729	1243

3.3 COMPOSICION DE LAS ZONAS REGIONALES POR SECCION

(Número de Empresas).

	Pacifico Sur	Meseta Central	Centro	Golfo	Sur	Total Sección
SECCION 1	17	63	79	40	25	477
SECCION 2	16	58	73	37	23	440
SECCION 4	177	656	821	415	260	4959
SECCION 5	45	167	209	106	66	1265
SECCION 8	14	51	64	32	20	386
SECCION 9	13	49	61	31	19	369
SECCION 11	9	32	40	20	13	240
SECCION 39	6	24	29	15	9	178
SECCION 40	12	43	54	27	17	328
SECCION 41	9	33	41	21	13	249
SECCION 42	17	62	78	39	25	471
SECCION 43	14	51	64	33	20	388
SECCION 54	1	6	7	3	2	42
SECCION 69	4	14	17	9	5	102
SECCION 71	2	6	7	4	2	43
SECCION 72	10	39	49	25	15	295
SECCION 77	8	30	37	19	12	225
SECCION 82	3	10	13	7	4	78
SECCION 88	5	17	21	11	7	129
TOTAL:	380	1411	1766	894	560	10671

Esta es la capacidad instalada de la industria metal-mecánica hasta 1988; Por consiguiente nuestro estudio se enfocará al análisis de un caso práctico, localizado en la sección 4, que corresponde a los talleres metal-Mecánico.

En esta sección, tal como cabe esperar de su nombre, no existen grandes empresas. Sin embargo, existen cuatro empresas medianas.

En el cuadro de indicadores básicos, observamos que es la mediana empresa la que parece encontrarse en mejor situación. Si bien tiene una menor rotación del activo total que la microempresa, sus índices de endeudamiento y capacidad instalada ociosa son menores. También la mediana posee el mayor activo por empleado y la menor participación de la remuneración al trabajo en las ventas totales, indicando la tecnología más capitalizada, lo que se refleja en tener las mayores ventas por empleado.

Destaca el hecho de que solo la microempresa logra exportaciones lo cual puede deberse tanto a una mayor flexibilidad en su producción, al atender órdenes sobre pedido, como a un personal de carácter más artesanal, reflejándose en un producto que, para el cliente, es de mayor calidad.

3.4 PRINCIPALES INDICADORES

	MICRO	PEQUEÑA	MEDIANA
Ventas totales/Activo total	2.33	1.20	1.73
Ventas totales/Capital contable	7.66	3.66	4.72
Ventas totales/Pasivo total	3.34	1.79	2.74
Pasivo total/Activo total	0.69	0.67	0.63
Pasivo total/Capital contable	2.28	2.05	1.72
Exportaciones/ventas totales (%)	0.2	0.0	0.0
Remuneración/Ventas totales (%)	25.0	22.1	17.4
Empleo	6.3	35.3	125.2
Turnos trabajados	1.0	1.1	2.5
Capacida ociosa (%)	47.1	45.1	28.0
Activo total/Empleo*	1001.3	2220.4	2939.2
Ventas totales/Empleo*	2332.8	2670.3	5104.6
Remuneración/Empleo*	584.9	592.4	889.3
Establecimientos	3217.0	976.0	86.0
Personal ocupado	20267.0	34453.0	10767.0
Sueldos y Salarios**	11854645.0	20410307.0	9575574.0
Ventas netas*	47278962.0	92000395.0	54962953.0

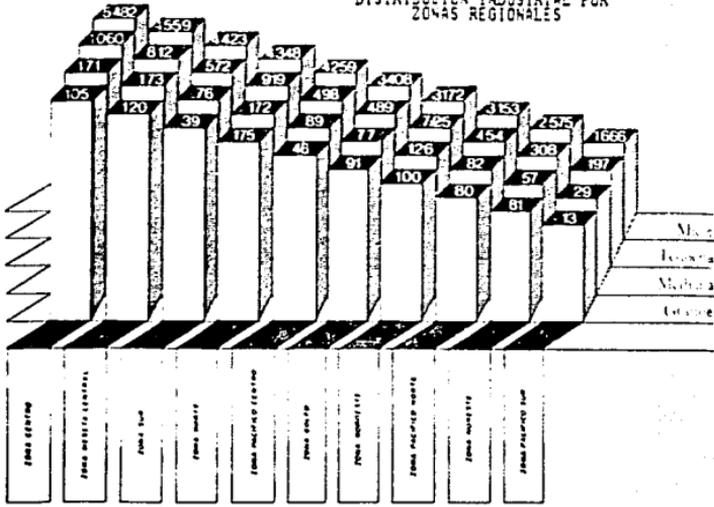
* Miles de pesos

** Miles de pesos, no incluye prestaciones.

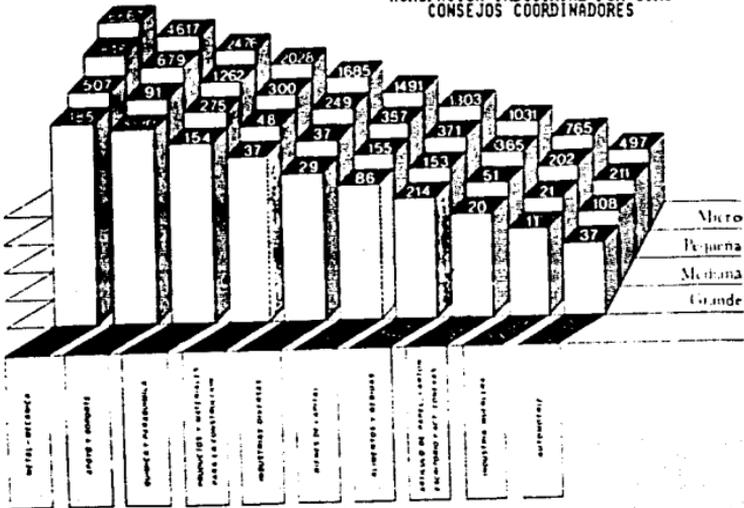
Fuente: Canacíntra (Dirección de estudios)

(anexo 1)

DISTRIBUCION INDUSTRIAL POR ZONAS REGIONALES



AGRUPACION INDUSTRIAL POR GIRO CONSEJOS COORDINADORES



ZONA PACIFICO NORTE

CABORCA. SON.
CD. OBTUSEN. SON.
GUAYMAS. SON.
MICHOSILLO. SON.
NAVOJOA. SON.
NOBALES. SON.

CHALISA

ZONA NORTE

CD. BELICIA. CHIH.
CD. JUAREZ. CHIH.
CHIHUAHUA. CHIH.
DURANGO. DGO.
GONZ. GALICIAS. DGO.
MONTELEONE. COAH.
PIEDRAS NEGRAS. COAH.
SALTILLO. COAH.
TORREON. COAH.

ZONA NOROCCIDENTE

CD. BUSTOS. TAMPS.
CD. VALLES. SLP.
CD. VICTORIA. TAMPS.
MOTATZINGO. TAMPS.
MUN. LOBOS. TAMPS.
RIO BRAVO. TAMPS.
TAMPICO. TAMPS.

ZONA CENTRO

AGUILALTEPEC. AGS.
CELALTA. OTO.
IDAPUATE. OTO.
LEON. OTO.
QUERETARO. QRO.
SAN LUIS POTOSI. SLP.
SACATEPEC. SAC.

ZONA NOROCCIDENTE

ENSENADA. BCS.
LA PAZ. BCS.
MEXICALI. BCS.
TIJUANA. BCS.
SAN LUIS DEL RIO.
COLORADO. BCS.

ZONA PACIFICO CENTRO

CULIACAN. SIN.
GUAYMAS. SIN.
LOS MICHES. SIN.
MABATLAN. SIN.
TEPIC. NAT.

ZONA PACIFICO SUR

COLIMA. COL.
MORELIA. MIC.
URUAPAN. MIC.
ZANAGO. MIC.

CHALISA

ZONA MEXICO CENTRAL

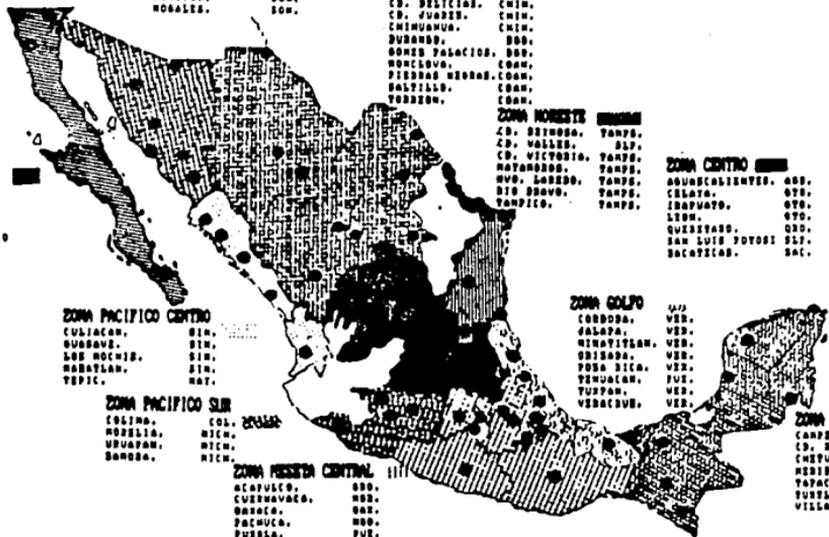
ACAPULCO. GRO.
CUIZMAVACA. GRO.
ORISCO. GRO.
PACHUCA. MOX.
PUERCO. PUE.
TEHUACA. HES.
TULANCINGO. MOX.
Tlaxcala. TLA.

ZONA GOLFO

CARDOSA. VER.
JALAPA. VER.
MINATITLAN. VER.
ORIZABA. VER.
POZA RICA. VER.
Tehuacan. PUE.
Tuxtla. VER.
Veracruz. VER.

ZONA SUR

CAMPESHE. CAM.
CD. DEL CARMEN. CAM.
CHETUMAL. Q.RO.
MÉRIDA. YUC.
TAPACHULA. CHI.
Tuxtla Gutierrez. CHI.
WILLAHUENSA. YUC.



Una vez analizada la sección 4 del Consejo Metal-Mecánico nos podemos referir ya, a un análisis mas específico, para el cual nos basaremos en la problemática de: MECANICA INDUSTRIAL TAMEGO.

CAPITULO IV

CAPITULO IV

En este capítulo se presenta la problemática de Mecánica Industrial Tamego, haciendo una descripción del tipo de producción que esta empresa desarrolla, mercados a los cuales se enfoca, así como el apoyo financiero que presenta el gobierno del país para lograr un proyecto de descentralización. Se analizan también los factores de localización que afectan directamente a esta empresa.

ANALISIS FUNCIONAL EN EL TIPO DE LA INDUSTRIA

Mecánica Industrial Tamego es una empresa que se dedica a la fabricación de refacciones industriales principalmente dirigida hacia la industria textil.

Este estudio surge como una necesidad de esta empresa por buscar alternativas a su desarrollo y como respuesta a la problemática nacional de descentralización.

Para poder llevar a cabo este estudio es necesario conocer a fondo esta empresa, sus necesidades, limitantes y posibilidades de desarrollo.

4.1 BREVE HISTORIA DE LA EMPRESA

Esta empresa fue constituida el 12 de Enero de 1972 estableciéndose en su dirección actual de Miguel Angel de Guevedo #782 Coyoacán D.F. 04100 entre las calles de Fernández Leal y Espíritu Santo.

La compañía contaba en sus inicios con lo siguiente:

- 1 torno paralelo de 18'' con escote y 1500mm marca Imor.
- 1 torno paralelo de 14'' por 1000mm de largo marca Romi.
- 1 torno paralelo de 16'' por 1000mm de largo marca South Bent.
- 1 torno paralelo de 9'' por 750mm de largo marca Sanchez Blanes.
- 1 torno paralelo de 9'' por 1000mm de largo marca Atlas.
- 1 cepillo de codo de 550mm marca Zocca.
- 1 fresadora universal francesa.
- 1 fresadora vertical de 18''x 36'' marca Index.
- 1 fresadora vertical de 6''x 12'' marca Claussing-Atlas.
- 1 taladro de columna con mandril de 1 1/2''.
- 1 taladro de columna con mandril de 1''.
- 1 taladro de banco.
- 1 sierra cinta sinfin de 12'' de corte.
- 1 troqueladora de 15 ton.
- 1 troqueladora de 8 ton.
- 1 prensa hidráulica de 20 ton.
- 1 esmeril de 1 hp. marca Black & Decker.

1 esmeril de 3/4 hp. marca Black & Decker.
1 equipo de soldadura Oxiacetilénica.
1 equipo de soldadura eléctrica marca Miller.
Herramientas de corte.
Herramienta general.
Instrumentos de medición.

Contando con un personal de:

3 operadores calificados
3 ayudantes de operador
1 secretaria
1 chofer y cobrador

4.2 DESCRIPCION DE LAS LINEAS DE PRODUCCION

Como ya se mencionó anteriormente, este tipo de empresas presenta una gran versatilidad en la elaboración de diferentes productos.

Los productos fabricados en Mecánica Industrial Tamego son en base a los pedidos hechos por los cliente proporcionándole al fabricante las especificaciones deseadas en base a planos y en ocasiones a una muestra física de la pieza a elaborar. Con esto

podemos ver que la empresa se dedica a la fabricación de lotes de producción, por método convencional y por lo que puede observarse no se puede llevar a cabo un mismo control de producción para el tipo de producto en fabricación, ya que dependemos del cliente en cuanto a la producción a realizar.

La producción se planea para entregar en un tiempo promedio de 30 días, dependiendo de las características del producto a fabricar, estas características se basarán en: forma, número de operaciones a ejecutar, dificultad del montaje de la pieza en la maquinaria, grado de precisión en el maquinado (tolerancia), tratamientos térmicos y acabados superficiales, sin dejar de tomar en cuenta el tamaño del pedido (número de piezas a fabricar).

Para la recepción de pedidos es necesario dar una atención directa y personal a los clientes y dar alternativas de solución a sus problemas, para buscar el mejor camino y la satisfacción de ambas partes.

Este ha sido el método de trabajo de la compañía Mecánica Industrial Tamego durante los 18 años de funcionamiento el cual la ha llevado a un crecimiento, volviéndose necesaria una expansión como respuesta a la demanda del producto en la rama Metal-Mecánica

En el momento actual, la cantidad de maquinaria con la que cuenta la compañía ha ido creciendo durante sus años de actividad tanto en maquinaria como con cantidad de empleados con los que se contaba al inicio.

La maquinaria con la que la empresa se inició es la indispensable para cubrir los procesos de producción de la rama a la que se dedica la empresa actualmente, pretendiendo hacerse mas versatil en la cantidad y calidad de productos a ofrecer en el mercado al que se encuentra dirigido, por lo cual es necesario promover la expansión de la empresa mejorando sus instalaciones y con esto poder satisfacer las necesidades requeridas por los clientes.

Ante esta problematica la empresa se ve en la necesidad de plantear alternativas de solución para poder lograr su desarrollo y con esto poder alcanzar las metas planeadas.

Esta búsqueda de alternativas llevan a la empresa a estudiar la posibilidad de promover un cambio hacia alguna entidad de la República, para así poder contar con mayores posibilidades de lograr su expansión.

Es y resulta necesario plantear este cambio, ya que las ofertas proporcionadas por el gobierno del país para dar facilidades a todo este tipo de movimientos, se enfocan a aquellas empresas que deseen trasladar sus actividades productivas, del Distrito Federal al interior del país.

Para cualquier empresa el costo de desconcentración del Distrito Federal resulta elevado y con características muy propias, por lo cual es necesario negociar créditos con las diferentes instituciones dedicadas a estas labores especialmente Nacional Financiera por medio del Fondo de Garantía y Fomento a la Industria mediana y pequeña (FOGAIN).

El programa de apoyo a la desconcentración industrial planteado por el FOGAIN consiste en apoyar financieramente a la Micro, Pequeña y Mediana Industria que pretenda su desconcentración fuera de los grandes centros poblacionales.

4.3 APOYO FINANCIERO

4.3.1 CREDITO REFACCIONARIO PARA INSTALACIONES FISICAS.

Destinado a empresas que se decidan trasladar sus instalaciones y requieran construir, adaptar o comprar naves industriales y oficinas administrativas integradas en el mismo predio, siempre que este sea propiedad de la empresa solicitante.

Así mismo, se podrá obtener financiamiento para aquellos gastos derivados de los fletes de la maquinaria y equipo, así como los originados por su desmonte e instalación.

4.3.2 CREDITO REFACCIONARIO PARA MAQUINARIA Y EQUIPO.

En el evento de que una empresa, adicionalmente a la desconcentración pretenda incrementar su capacidad instalada u optimizar sus procesos productivos, podra recibir financiamientos destinados a la adquisición de maquinaria y equipo conforme a las características del presente programa.

4.3.3 CREDITO PARA CAPITAL DE TRABAJO.

En caso de que se autoricen a una empresa créditos Refaccionarios, ya sea para instalaciones físicas o para adquisición de activos fijos para su desconcentración, o bien que demuestre que se desconcentrara en un plazo máximo de 6 meses, sera posible otorgarle un crédito de pre-desconcentración, el cual deberá destinarse a producir inventarios de producto terminado, que permitan que la empresa pueda realizar su traslado sin perder por ello su participación del mercado. Además y en caso de requerirlo, se podrá utilizar este tipo de crédito para indemnizar al personal que no este de acuerdo con su cambio de residencia. Adicionalmente, se podrán financiar los gastos de la mudanza del personal técnico que se cambie de residencia, hasta por el equivalente del monto de esta partida.

En aquellos casos en que la empresa, por motivo de su desconcentración, obtenga la nave industrial via arrendamiento, podra efectuar con cargo a este crédito el pago de hasta seis meses de renta.

Las empresas que se reubiquen en Zonas I, II o parques industriales con reconocimiento de la SECOFI, podrán obtener créditos para capital de trabajo destinados a financiar hasta 12 semanas de pago de mano de obra, hasta 30 semanas de materia prima, y en caso de requerirlo, hasta el 10 % del crédito para capacitar mano de obra en las nuevas instalaciones.

Esta es una breve explicación de la oferta crediticia del gobierno para promover la desconcentración industrial de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Aparte de conseguir el financiamiento para lograr el cambio, también es necesario, estudiar la zonificación de la mayor parte de las industrias a las que se les presta servicio y ramas afines, así como cerca de los centros de abastecimiento de materias primas, para poder ubicar a la empresa MECANICA INDUSTRIAL TAMEGO en la región que le proporcione los medios adecuados para su desarrollo.

La capacidad instalada de la industria textil del país es vasta y la concentración de esta en las diferentes zonas industriales del país es de gran importancia para poder determinar la macrolocalización de INDUSTRIAL TAMEGO, la cual como ya sabemos es al giro industrial a la cual se le brinda servicio.

Por esta razón se escogieron localidades de zonas industriales con concentración importante y que a su vez se encuentran cerca de la zona metropolitana de la Ciudad de México, siendo estas ciudades: Tlaxcala, Puebla, Veracruz y Querétaro. Aparte de que estas localidades tienen alta concentración de la industria textil, cuentan también con los desarrollos de parques industriales necesarios para alcanzar el fin perseguido.

La infraestructura que presentan estos parques son: Energía, comunicación, transportes, facilidad de acceso, lo que nos da un alto potencial para poder satisfacer la demanda de los clientes, así como la recepción de materia prima para la elaboración de nuestros productos, ya que nuestros productos aparte de consistir de una transformación, deben contemplar los servicios proporcionados al cliente como son: Entrega de producto en planta, cumpliendo esta con los tiempos de entrega establecidos.

El análisis de los aspectos que comprenden una macrolocalización de planta, como son los costos de traslado y operación, construcción, disponibilidad y calidad de mano de obra, sindicalismo, transporte, impuestos, créditos, idiosincracia, etc..

La evaluación de todos estos aspectos dependerá de las ventajas y desventajas que presente cada uno de estas localidades y que con esto garanticen el buen funcionamiento de la empresa. Todos estos factores serán de mayor o menor importancia dependiendo del tipo de industria a evaluar.

Para nuestro caso existen factores que tendrán que considerarse de mayor importancia como son:

- Infraestructura.
- Mano de obra calificada.
- Disponibilidad de materias primas.
- Situación geográfica y comunicación.
- Cercanía con los centros de consumo.

A continuación se presenta el análisis de cada uno de estos factores:

4.4 SUMINISTRO DE MATERIAS PRIMAS

Como ya se mencionó anteriormente este punto disminuye en importancia como factor de localización industrial, debido al aumento y mejoramiento de los medios y vías de transporte.

Esta disminución de importancia en la evaluación se hace aun mas grande cuando las materias primas no sufren un deterioro por traslado o almacenamiento, tal como se presenta en nuestro caso.

En este renglón cabe señalar la tónica que se le tiene que dar a este concepto. La evaluación del mismo se centra en el número de proveedores confiables de los diferentes tipos de materiales y refacciones que son necesarios para la elaboración de los productos de Mecánica Industrial Tamego, así como de los necesarios para el mantenimiento de la planta.

La distancia de cada una de las localidades seleccionadas, no dejará de tomarse en cuenta, pero sin llegar a ser este un factor prioritario para la evaluación.

4.5 MERCADO

En este punto es importante evaluar que impacto tendrá el cambio en relación con el número de clientes ya establecidos, considerándose esto como un aumento o disminución de los mismos.

Dentro de este punto debe considerarse la competencia existente en el lugar, factor que podría no afectar en relación con los clientes ya incorporados, pero sí con la posibilidad de ampliar el mercado de nuestros productos.

La distancia con el mercado ya establecido, puede representar una disminución en lo que se refiere a los servicios de fabricación o reparaciones de urgencia, que la empresa normalmente brinda a sus clientes, es cierto que la selección de las localidades es en base a la mayor concentración que presenta cada una de ellas de clientes activos, pero también es cierto que la localización actual de la planta proporciona mayor ventaja para la empresa, en este tipo de trabajos, debido a que la zona del Distrito Federal presenta una infraestructura ya consolidada.

4.6 SERVICIOS

Para el buen manejo, administración, programación de la producción, así como del servicio proporcionado a los clientes, es necesario que las localidades seleccionadas, presenten una infraestructura de servicios básicos como son: Electricidad, agua potable, drenaje y teléfono, que garanticen a la empresa el buen suministro de ellos, para poder seguir satisfaciendo la demanda de sus clientes.

Para hacer un análisis mas específico de las zonas industriales a las cuales podemos dirigir nuestro estudio es importante mencionar con que tipo y cuantos parques industriales cuenta cada una de estas.

- Tlaxcala: 4 Parques de tipo II y 12 Parques de tipo III B.
- Puebla: 2 Parques tipo I, 2 Parques Tipo II,
10 Parques tipo III
- Veracruz: 10 Parques tipo I, 1 Parque tipo II
- Queretaro: 9 Parques tipo I, 1 Parque tipo II

4.7 CLIMA

Punto que no llega a ser determinante para la fabricación de los productos, pero que si es importante considerarlo para la instalación de sistemas de acondicionamiento de aire en la planta, para que el personal que labore en la misma, cuente con las condiciones óptimas para realizar su trabajo.

Por otro lado es importante considerar si en la zona que se instalará la planta, se presenta frecuentemente tormentas o en determinado momento huracanes e inundaciones, para considerar estos factores en el diseño de las nuevas instalaciones.

4.8 TRANSPORTE

Renglón sumamente importante, ya que de este depende en gran medida que se pueda cumplir con los tiempos de entrega programados para el producto terminado, así como de la materia prima, para poder seguir brindando el servicio adecuado a los clientes de la empresa.

Por otro lado es importante considerar los sistemas de transporte de servicio rural y urbano con los que debe contar la localidad, para que este sea proporcionado al personal que labore en la planta.

4.9 DISPOSICION DE RESIDUOS

Es importante que como politica de toda empresa, se tenga contemplado de que manera se pueden disponer los residuos resultantes de los procesos de producción.

Para esto se debe conocer las normas establecidas para cada localidad así como el número de lugares destinados para este concepto, para así contribuir con el mejoramiento y conservación del medio ambiente.

4.10 MANO DE OBRA

Debido al tipo de trabajo desarrollado en la empresa, la mano de obra con la que se debe contar, debe cumplir con el requisito de estar especializada en el ramo. Por esta razón debe buscarse la zona donde pueda existir personal que pueda satisfacer las necesidades de la empresa.

Por otra parte, puede tomarse la medida de capacitar hasta el nivel necesario al personal existente en la región.

Esta consideración debe hacerse ya que todo cambio de ubicación lleva como consecuencia una baja de personal.

4.11 LEYES REGULADORAS

Para hacer la selección del lugar, es necesario tomar en cuenta las leyes con las cuales se rigen las localidades seleccionadas, para poder hacer un balance de las restricciones que cada una de ella puede presentar a nuestra industria.

Como ejemplo de las leyes a considerar, podemos nombrar las siguientes:

- Códigos de construcción.
- Reglamentos de seguridad.
- Uso de suelo.
- Seguro Social.
- Contaminación Ambiental, etc.

4.12 IMPUESTOS

En la actualidad, la política fiscal del país ha sufrido cambios, que para el buen funcionamiento de toda industria, es importante considerar, por lo cual resulta necesario hacer un análisis de las variaciones que presenta esta legislación en cada lugar, para poder seleccionar la región que mayores ventajas ofrece.

4.13 CARACTERISTICAS DEL LUGAR

Es necesario considerar el contorno del lugar y los diferentes accesos que este presente, para prever futuras expansiones, así como los accesos a las diferentes vías de comunicación.

Por otro lado resulta necesario evaluar la disponibilidad de terrenos de la zona.

4.14 FACTORES DE LA COMUNIDAD

Como ya se mencionó anteriormente la mano de obra que requiere la empresa debe ser calificada. Por esta razón es necesario que las localidades cercanas al nuevo establecimiento cuenten con los servicios públicos, recreativos y culturales adecuados, para evitar en la medida de lo posible una baja considerable de personal, y garantizar al personal que se traslade con la empresa, las condiciones de vida adecuadas a sus necesidades.

En este punto, es necesario considerar la disponibilidad de vivienda adecuada, para que el personal de la empresa pueda instalarse.

4.15 VULNERABILIDAD EN TIEMPOS DE GUERRA

Aunque remota la posibilidad, es necesario considerar, la cercanía con puntos de defensa estratégicos para el país, ya que en caso de un conflicto internacional, la seguridad de la fábrica se vería rápidamente atacada al estar localizada en un punto como este.

4.16 PELIGRO DE DESASTRES Y SINIESTROS

Siempre será necesario considerar como factor de localización de una industria, el tipo de plantas que en determinado momento pueden ser riesgosas para la seguridad de operación de la nuestra, y que pueden estar ubicadas en la región seleccionada para nuestra instalación.

Puede evaluarse también, daños causados en la zona por terremotos, inundaciones, así como los riesgos de incendio del lugar.

Una vez realizado este análisis, la evaluación de estos factores para cada una de nuestras alternativas queda de la siguiente manera:

(Ver matriz correspondiente).

NUM	FACTORES PRINCIPALES	SUBFACTORES	ALTERNATIVA 1 [QUERETARO]		ALTERNATIVA 2 [VERACRUZ]		ALTERNATIVA 3 [TLAXCALA]		ALTERNATIVA 4 [PUEBLA]				
			%	%	calif.	puntaje	SUBTOTAL	calif.	puntaje	SUBTOTAL	calif.	puntaje	SUBTOTAL
1	SUMINISTRO DE MATERIAS PRIMAS		10	(100)	92.8	9.29	76.1	7.61	94.6	9.46	100	10	
		PROVEEDORES DE METALES FERROSOS	20	1	20	0.8	16	1	20	1	20	1	20
		PROVEEDORES DE METALES NO FERROSOS	17	1	17	0.7	11.9	1	17	1	17	1	17
		PROVEEDORES DE ACEITES LUBRICANTES	6	1	6	1	6	0.8	4.8	1	6	1	6
		PROVEEDORES DE ACEITES REFRIGERANTES	6	1	6	0.8	4.8	0.8	4.8	1	6	1	6
		PROVEEDORES DE HERRAMIENTAS	7	1	7	0.7	4.9	1	7	1	7	1	7
		PROVEEDORES DE POLIMEROS	15	1	15	0.9	13.5	0.8	12	1	15	1	15
		PROVEEDORES DE REFACCIONES	10	1	10	0.6	6	1	10	1	10	1	10
		PROVEEDORES DE EQUIPO	8	1	8	0.6	4.8	1	8	1	8	1	8
		DISTANCIA	6	0.3	1.8	0.7	4.2	1	6	1	6	1	6
		FACILIDAD DE ENTREGA EN PLANTA	5	0.4	2	0.8	4	1	5	1	5	1	5

MUN	FACTORES PRINCIPALES	SUBFACTORES	ALTERNATIVA 1 { OQUETIBARO }		ALTERNATIVA 2 { VERACRUZ }		ALTERNATIVA 3 { TLAXCALA }		ALTERNATIVA 4 { PUEBLA }			
			%	1	calif.	puntaje SUBTOTAL	calif.	puntaje SUBTOTAL	calif.	puntaje SUBTOTAL	calif.	puntaje SUBTOTAL
2	2	MERCADOS	15	{100 }	78.6	11.79	77.2	11.56	83.8	12.57	88.4	13.26
		SUMINISTRO A CLIENTES YA CONTRATADOS	35		0.6	21	0.8	28	0.8	28	1	35
		DEMANDA EN FUNCION DE LA DISTANCIA	25		0.8	20	0.8	20	1	25	1	25
		CRECIMIENTO O DISMINUCION DEL MERCADO	28		1	28	0.7	19.6	0.8	22.4	0.8	22.4
		COMPETENCIA	12		0.8	9.6	0.8	9.6	0.7	8.4	0.5	6

NUM	FACTORES PRINCIPALES	SUBFACTORES	ALTERNATIVA 1 [QUERETARO]			ALTERNATIVA 2 [VERACRUZ]			ALTERNATIVA 3 [TLAXCALA]			ALTERNATIVA 4 [PUEBLA]		
			%	%	calif. puntaje SUBTOTAL	calif. puntaje SUBTOTAL	calif. puntaje SUBTOTAL	calif. puntaje SUBTOTAL	calif. puntaje SUBTOTAL	calif. puntaje SUBTOTAL				
3	SERVICIOS		10	(100)	89	8.9	91	9.1	88	8.8	96	9.6		
		DISPONIBILIDAD DE ELECTRICIDAD	20		1	20		1	20		1	20		
		AGUA POTABLE	15		1	15		1	15		1	15		
		RESERVAS FUTURAS	10		0.6	6		0.8	8		0.8	8		
		ORDENATE	15		0.8	12		0.8	12		1	15		
		SEGURIDAD DE SUMINISTRO	20		0.8	16		0.8	16		1	20		
		TELEFONO	10		1	10		1	10		0.7	7		
		MEDIOS DE COMUNICACION	10		1	10		1	10		1	10		

RUB	FACTORES PRINCIPALES	SUBFACTORES	%	%	ALTERNATIVA 1 [QUERETARO]		ALTERNATIVA 2 [VERACRUZ]		ALTERNATIVA 3 [TLAQUEALPA]		ALTERNATIVA 4 [PUEBLA]					
					calif.	puntaje	SUBTOTAL	calif.	puntaje	SUBTOTAL	calif.	puntaje	SUBTOTAL	calif.	puntaje	SUBTOTAL
4	CLIMA		2	(100)		84	1.68		32	0.64		82.5	1.65		65.5	1.31
		INVERSIONES EN CONTROL DE TEMPERATURA	20		0.6	12		0.2	4		0.8	16		0.8	16	
		INVERSIONES EN CONTROL DE HUMEDAD	20		0.8	16		0.2	4		1	20		0.6	12	
		IRRADIACION POR LLUVIAS	40		1	40		0.4	16		0.8	32		0.6	24	
		HURACANES	5		0.8	4		0.3	1.5		0.7	3.5		0.8	4	
		TORNADOS	5		0.8	4		0.3	1.5		0.8	4		0.7	3.5	
		DIRECCION DE VIENTOS	10		0.8	8		0.5	5		0.7	7		0.6	6	

NUM	FACTORES PRINCIPALES	SUBFACTORES	%	%	ALTERNATIVA 1 [QUERETARO]		ALTERNATIVA 2 [VERACRUZ]		ALTERNATIVA 3 [TLAXCALA]		ALTERNATIVA 4 [PUERLA]		
					calif.	puntaje	SUBTOTAL	calif.	puntaje	SUBTOTAL	calif.	puntaje	SUBTOTAL
5	TRANSPORTES		9	(100)	87.2	7.848	96.8	8.712	87.2	7.848	93.6	8.424	
		DISPONIBILIDAD DE SERVICIO LIGERO	20	1	20	1	20	1	20	1	20	1	20
		DISPONIBILIDAD DE SERVICIO PESADO	25	1	25	1	25	1	25	1	25	1	25
		FERROCARRIL	20	1	20	1	20	0.8	16	1	20	1	20
		CARRETERAS	15	1	15	1	15	1	15	1	15	1	15
		PUERTOS	12	0.2	2.4	1	12	0.4	4.8	0.6	7.2	0.6	7.2
		AEROPUERTOS	8	0.6	4.8	0.6	4.8	0.8	6.4	0.8	6.4	0.8	6.4

N.M.	FACTORES PRINCIPALES	SUBFACTORES	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3		ALTERNATIVA 4			
			[QUERETARO]	[VERACRUZ]	[TLAXCALA]	[PUEBLA]						
			1	2	calif. puntaje SUBTOTAL							
	6 DISPOSICION DE RESIDUOS		7	(100)	90	6.86	90	6.86	88	6.16	88	6.16
		LEYES REGULADORAS	30	1	30	1	30	0.8	24	0.8	24	
		CONTAMINACION DE RIOS CERCANOS	10	1	10	1	10	0.6	6	0.6	6	
		CONTAMINACION DEL AIRE	10	0.8	8	0.8	8	0.8	8	0.8	8	
		VENTA DE DISCOS	50	1	50	1	50	1	50	1	50	

RUM	FACTORES PRINCIPALES	SUBFACTORES	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 3		ALTERNATIVA 4							
			[QUERETARO]		[VERACRUZ]		[TLAXCALA]		[PUEBLA]							
			%	%	calif.	puntaje	SUBTOTAL	calif.	puntaje	SUBTOTAL	calif.	puntaje	SUBTOTAL	calif.	puntaje	SUBTOTAL
7	RAMO DE OBRA		15	(100)		86	13.2		80	12		74	11.1		98.5	14.775
		DISPONIBILIDAD DE PERSONAL CALIFICADO	30		0.8	24		0.6	18		0.8	24		1	30	
		RELACIONES OBRERO-PATRONALES	20		1	20		1	20		1	20		1	20	
		SALARIOS MINIMOS	5		0.8	4		1	5		0.8	4		0.7	3.5	
		SERVICIOS DE MANTENIMIENTO	25		0.8	20		0.8	20		0.6	15		1	25	
		CAMARAS DE COMERCIO	5		1	5		0.8	4		0.4	2		1	5	
		CAMARAS INDUSTRIALES	10		1	10		0.8	8		0.4	4		1	10	
		HISTORIA LABORAL DEL LUGAR	5		1	5		1	5		1	5		1	5	

NUM	FACTORES PRINCIPALES	SUBFACTORES	ALTERNATIVA 1 [QUERETARO]		ALTERNATIVA 2 (VERACRUZ)		ALTERNATIVA 3 [TLAXCALA]		ALTERNATIVA 4 [PUEBLA]							
			2	%	calif.	puntaje SUBTOTAL	calif.	puntaje SUBTOTAL	calif.	puntaje SUBTOTAL	calif.	puntaje SUBTOTAL				
	8 LEYES REGULADORAS		6	(100)		88	5.28		92	5.52		92	5.52		90	5.4
		CODIGOS DE CONSTRUCCION	10		0.6	6		0.8	8		0.8	8		0.8	8	
		RESTRICCIONES CARRETERAS	25		1	25		1	25		1	25		1	25	
		REGLAMENTOS DE SEGURIDAD	15		1	15		1	15		1	15		1	15	
		USO DE SUELO	10		1	10		1	10		1	10		1	10	
		PERMISOS DE OPERACION DE EQUIPO	15		1	15		1	15		1	15		1	15	
		SEGURO SOCIAL	5		1	5		1	5		1	5		1	5	
		CONTAMINACION AMBIENTAL	10		0.6	6		0.8	8		0.8	8		0.6	6	
		CONTAMINACION DE AGUAS	10		0.6	6		0.6	6		0.6	6		0.6	6	

NUM	FACTORES PRINCIPALES	SUBFACTORES	ALTERNATIVA 1 [QUERETARO]			ALTERNATIVA 2 [VERACRUZ]			ALTERNATIVA 3 [TLAXCALA]			ALTERNATIVA 4 [PUEBLA]		
			1	2	calif. puntaje SUBTOTAL	1	2	calif. puntaje SUBTOTAL	1	2	calif. puntaje SUBTOTAL	1	2	calif. puntaje SUBTOTAL
9	IMPUESTOS		4	(100)	94	3.76	98.6	3.944	91.2	3.648	93.3	3.732		
		LOCALES	15	1	15		1	15	1	15	1	15		
		ESTATALES	15	1	15		1	15	1	15	1	15		
		USO SOBRE PROPIEDAD	15	0.7	10.5		1	15	0.8	12	0.7	10.5		
		IMPUESTO SOBRE ACTIVOS FIJOS	20	1	20		1	20	0.8	16	1	20		
		SEGURO SOCIAL	5	1	5		1	5	1	5	1	5		
		INFONAVIT	5	1	5		1	5	1	5	1	5		
		ISR	5	1	5		1	5	1	5	1	5		
		IVA	5	1	5		1	5	1	5	1	5		
		ISPT	5.5	1	5.5		0.8	4.4	0.8	4.4	0.8	4.4		
		EXCESIONES	6	0.8	4.8		1	6	0.8	4.8	0.8	4.8		
		FACILIDADES	4	0.8	3.2		0.8	3.2	1	4	0.9	3.6		

NUM	FACTORES PRINCIPALES	SUBFACTORES	ALTERNATIVA 1 (QUERETARO)		ALTERNATIVA 2 (VERACRUZ)		ALTERNATIVA 3 (TLAXCALA)		ALTERNATIVA 4 (PUEBLA)			
			X	%	calif.	puntaje	SUBTOTAL	calif.	puntaje	SUBTOTAL	calif.	puntaje
10	CARACTERISTICAS DEL LUGAR		8	(100)	81	6.48	82	6.56	91	7.28	89.5	7.16
		FACTIBILIDAD DE COMPRA DEL LOCAL	25		0.8	20	0.6	15	0.8	20	1	25
		MONTO DE LA COMPRA	35		0.6	21	0.8	28	1	35	0.7	24.5
		CORREDORES O PASAJES INDUSTRIALES	10		1	10	1	10	1	10	1	10
		CONTORNO DEL LUGAR	2		1	2	1	2	1	2	1	2
		ESPACIO PARA EXPANSIONES FUTURAS	7		1	7	1	7	0.6	4.2	1	7
		TERRENOS	3		1	3	1	3	0.6	1.8	1	3
		ACCESOS A VIAS DE COMUNICACION	13		1	13	1	13	1	13	1	13
		BANCOS	5		1	5	0.8	4	1	5	1	5

NUM	FACTORES PRINCIPALES	SUBFACTORES	ALTERNATIVA 1 [QUERETARO]		ALTERNATIVA 2 [VERACRUZ]		ALTERNATIVA 3 [TLAXCALA]		ALTERNATIVA 4 [PUEBLA]			
			%	%	calif.	puntaje SUBTOTAL	calif.	puntaje SUBTOTAL	calif.	puntaje SUBTOTAL	calif.	puntaje SUBTOTAL
11	FACTORES DE LA COMUNIDAD		10	(100)	87.4	8.74	75	7.5	75.0	7.50	96.8	9.68
		RURAL	3		0.8	2.4	0.6	1.8	1	3	0.8	2.4
		URBANA	15		1	15	0.8	12	0.7	10.5	1	15
		COSTOS HABITACION	5		0.4	2	0.8	4	0.8	4	0.6	3
		SERVICIOS PUBLICOS	8		0.8	6.4	0.8	6.4	0.8	6.4	1	8
		CULTURALES	3		0.6	1.8	0.4	1.2	0.7	2.1	0.8	2.4
		SERVICIOS MEDICOS	15		0.8	12	0.6	9	0.6	9	1	15
		VIGILANCIA	15		1	15	1	15	0.8	12	1	15
		SERVICIOS DE EMERGENCIA	16		0.8	12.8	0.6	9.6	0.8	12.8	1	16
		COMEDORES O RESTAURANTES	5		1	5	0.8	4	0.8	4	1	5
		TRANSPORTE PUBLICO	15		1	15	0.8	12	0.8	12	1	15

NOM	FACTORES PRINCIPALES	SUBFACTORES	%	%	ALTERNATIVA 1 [QUERETANO]		ALTERNATIVA 2 [VERACRUZ]		ALTERNATIVA 3 [TLAXCALA]		ALTERNATIVA 4 [PUEBLA]					
					calif.	puntaje	SUBTOTAL	calif.	puntaje	SUBTOTAL	calif.	puntaje	SUBTOTAL	calif.	puntaje	SUBTOTAL
	12 VULNERABILIDAD EN TIEMPO DE GUERRA		1	(100)		50	0.5		30	0.3		50	0.5		55	0.65
		CONCENTRACION EN ZONAS MILITARES		50	0.8	40		0.4	20		0.8	40		0.6	30	
		CERCANIA A OBJETIVOS MILITARES		50	0.2	10		0.2	10		0.2	10		0.7	35	
	13 PELIGRO DE DESASTRES O SINISTROS		3	(100)		72	2.16		64.5	1.935		79	2.37		83	2.49
		RIESGO DE INCENDIO		40	0.6	24		0.8	32		0.8	32		0.8	32	
		PLANTAS VICINAS PELIGROSAS		40	0.8	32		0.6	24		0.8	32		0.8	32	
		HISTORIA DE INUNDACIONES		15	0.8	12		0.3	4.5		0.8	12		1	15	
		TERREMOTOS		5	0.8	4		0.8	4		0.6	3		0.8	4	
	***** TOTALES *****			100		86.478			82.261			84.486			92.841	

Como podemos observar, la localidad que presenta mayores oportunidades para lograr un mejor desarrollo es Puebla, la cual presenta la mayor consolidación de todos los puntos que se ven involucrados en el estudio de una macrolocalización.

CAPITULO V

CAPITULO V

En este capítulo se presentan los puntos más importantes para diseñar la nueva distribución de planta. Se presenta la descripción de los diferentes arreglos que se le puede dar a la maquinaria en base al tipo de productos que se fabrican.

A sí mismo se describe el equipo disponible en la empresa y se hace el análisis de generación de contaminantes para nuestro caso, así como la descripción de prácticas de supervisión y mantenimiento en planta, además del análisis de datos requeridos para la elaboración de la memoria de cálculo.

DISTRIBUCION DE PLANTA

A continuación se plantea el análisis, diseño e implantación de los sistemas de producción cuyo objetivo es dar un plan general o arreglo del equipo para la optimización de la operación, personal, flujo de material, información y de los métodos de operación de los equipos de esta empresa para llegar a una eficiencia económica y seguridad, para el beneficio de todos los que en ella laboran.

Para poder llegar al objetivo, es necesario tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Cambio de diseños.
- Ampliaciones o reducciones.
- Cambios o flexibilidad en los métodos de producción.
- Reemplazo de equipo obsoleto.

5.1 CAMBIO DE DISEÑO

La distribución que actualmente se tiene es la siguiente:

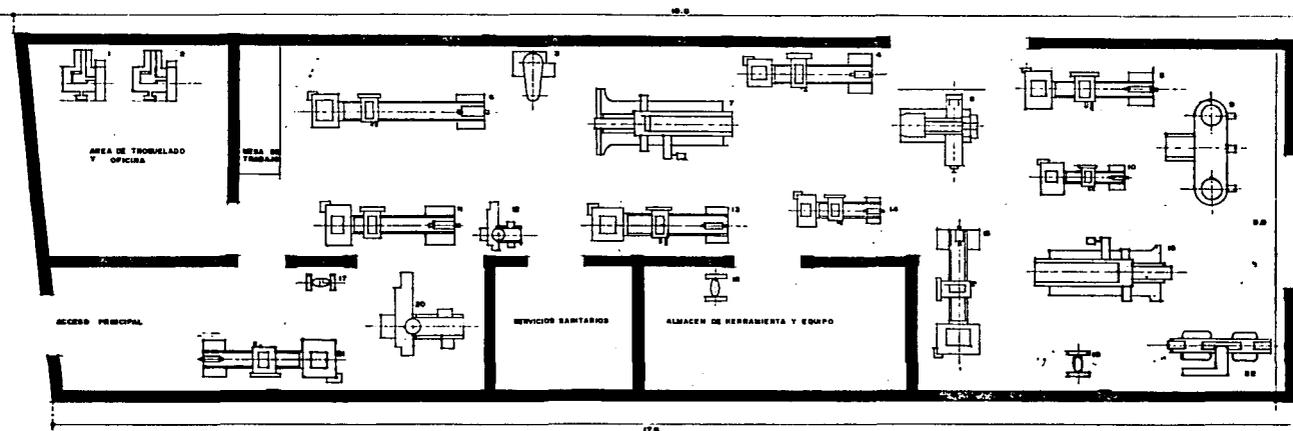
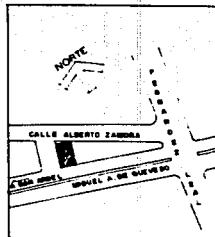
(Ver plano 1)

En esta distribución podemos observar a primera vista todas las deficiencias con que están trabajando:

- Espacios reducidos.
- Poca seguridad.
- Dificil flujo de materiales.
- Condiciones ambientales deficientes.
- Limitaciones por distancia entre máquinas, etc...

Por consiguiente se inició la recopilación de información necesaria para desarrollar el diseño de la nueva distribución de planta.

Con esta información se podrá crear una base de datos que constará de los siguientes puntos:



SIMBOLOGIA

RELACION DE MAQUINARIA

- 1 TROQUELADORA
- 2 TROQUELADORA
- 3 TALAMBO 800 X 700
- 4 TORNOS 1000 X 600
- 5 TORNOS 1000 X 600
- 6 TORNOS 1000 X 600
- 7 TORNOS 1000 X 600
- 8 TORNOS 1000 X 600
- 9 PERFORADORA SUPLENTEAL 1000 X 1000
- 10 PERFORADORA 1000 X 1000
- 11 TORNOS 1000 X 600
- 12 PERFORADORA 1000 X 600
- 13 TORNOS 1000 X 600
- 14 TORNOS 1000 X 600
- 15 PERFORADORA 1000 X 1000
- 16 PERFORADORA 1000 X 600
- 17 PERFORADORA VERTICAL 1200 X 1400
- 18 TORNOS 1000 X 600
- 19 PERFORADORA 1000 X 600

NOTA:
LAS DIMENSIONES DE LA MAQUINARIA SE DAN EN MILIMETROS (MM)

PLANTA ESC 1:25

TESIS PROFESIONAL

"Descentralización Industrial"
GUILLERMO GODOY ARZATE
GUILLERMO PEREZ AZCONA
IVAN VAZQUEZ M CASTELLANOS

PLANO DE DISTRIBUCION ACTUAL



• Conceptualización de los volúmenes de producción.

• Procesos de producción: Como se tiene una diversidad de productos se harán diferentes propuestas para llegar al diseño óptimo que estos procesos de fabricación requieren.

1) En línea o en masa: Este tipo de producción es en serie y se utiliza en grandes volúmenes de producción, es secuencial y más económico, también se reducen los tiempos y el número de operadores.

2) Producción intermitente o por orden de trabajo: Este tipo de producción se lleva a cabo de acuerdo a pedidos específicos de los clientes y que no son de fabricación frecuente, se emplea mucho en los talleres de máquinas herramientas.

3) Tecnología de grupos: Este tipo de producciones es una filosofía la cual explota e identifica la similitud de las partes en proceso cuya característica principal es la fabricación por lotes.

• Tipos de materiales a procesar: Se trabajan todo tipo de aceros desde aceros con bajo contenido de carbono hasta aceros especiales, así mismo en menor escala se trabajan materiales como cobre, bronce, aluminio y sus respectivas aleaciones, así como nylon, polímeros y resinas especiales.

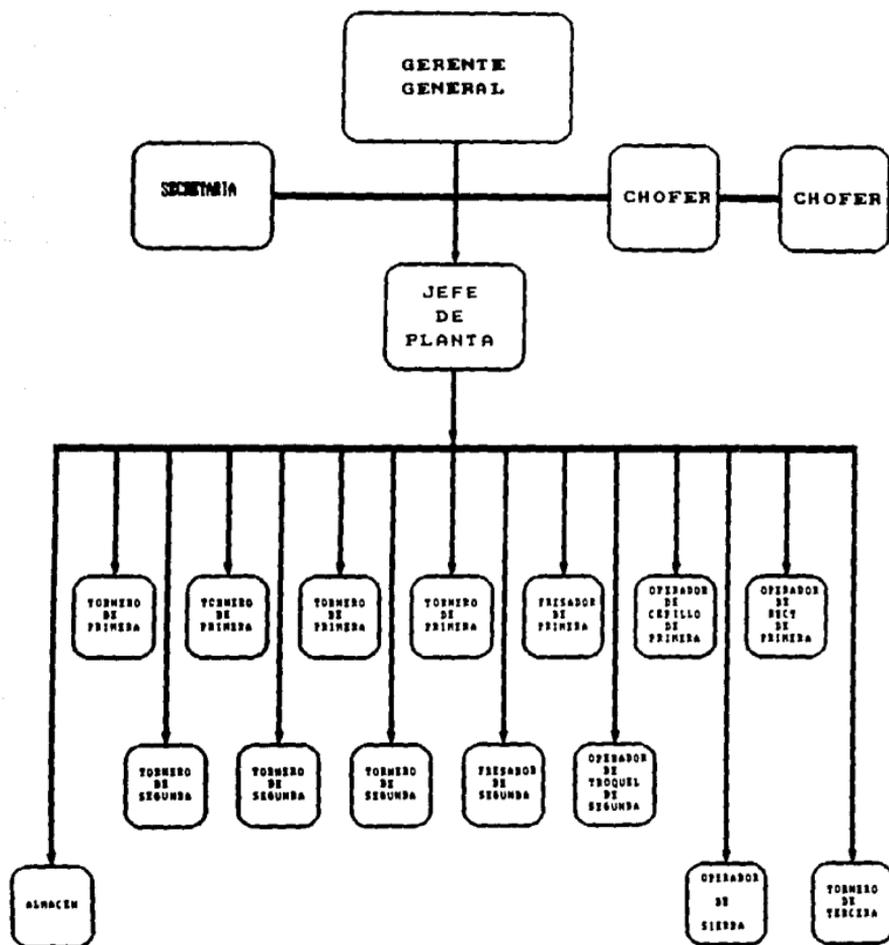
• Calidad y cantidad en mano de obra: Debido a las necesidades de producción es indispensable contar con mano de obra calificada o especializada que requiere de las siguientes características:

- Amplio conocimiento en el manejo de la maquinaria.
- Conocimiento en el manejo de instrumentos de medición.

Se cuenta actualmente con 16 empleos con lo cual se cubren las necesidades de producción.

(Ver Organigrama)

ORGANIGRAMA DE INDUSTRIAL TAMEGO S.A. DE C.U.



• Equipo:

Torno paralelo Imor (1)

Dimensiones: 2550 X 510 mm

Potencia: 5 hp

Corriente: 12.3/11.8 A

Voltaje: 220 V

Fases: 3

Torno paralelo Nardini (1)

Dimensiones: 1940 X 690 mm

Potencia: 3 hp

Corriente: 10 A

Voltaje: 220 V

Fases: 3

Torno paralelo Romi (3)

Dimensiones: 1900 X 600 mm

Potencia: 3 hp

Corriente: 10 A

Voltaje: 220 V

Fases: 3

Torno paralelo Atlas (1)

Dimensiones: 1800 X 600 mm

Potencia: 1 hp

Corriente: 3.8 A

Voltaje: 220 V

Fases: 3

Torno paralelo Sanches Blanes (2)

Dimensiones: 1200 X 700 mm

Potencia: 1/2 hp

Corriente: 1.8 A

Voltaje: 220 V

Fases: 3

Torno paralelo South Bend (1)

Dimensiones: 1900 X 700 mm

Potencia: 3 hp

Corriente: 10 A

Voltaje: 220 V

Fases: 3

Fresadora vertical Index (1)

Dimensiones: 1400 X 1200 mm

Potencia: 1 hp

Corriente: 3.8 A

Voltaje: 220 V

Fases: 3

Fresadora vertical Clausing (1)

Dimensiones: 700 X 600 mm

Potencia: 1 hp

Corriente: 4.2/2.1 A

Voltaje: 220 V

Fases: 3

Fresadora Universal (1)

Dimensiones: 1200 X 1200 mm

Potencia: 2 hp

Corriente: 4.6 A

Voltaje: 220 V

Fases: 3

Taladro de columna (1)

Dimensiones: 700 X 600 mm

Potencia: 1 hp

Corriente: 3.8 A

Voltaje: 220 V

Fases: 3

Cepillo de codo (2)

Dimensiones: 1950 X 1050 mm

Potencia: 5 hp

Corriente: 12 A

Voltaje: 220 V

Fases: 3

Rectificadora (1)

Dimensiones: 1400 X 700 mm

Potencia: 1 hp

Corriente: 3.8 A

Voltaje: 220 V

Fases: 3

Sierra (1)

Dimensiones: 1500 X 950 mm

Potencia: 1 HP

Corriente: 3.8 A

Voltaje: 220 V

Fases: 3

Esmeril de columna (3)

Dimensiones: 400 X 300 mm

Potencia: 2 hp

Corriente: 7.1 A

Voltaje: 220 V

Fases: 3

Troqueladoras 8 ton (2)

Dimensiones: 400 X 830 mm

Potencia: 1 hp

Corriente: 3.8 A

Voltaje: 220 V

Fases: 3

• **Lista de accesorios:** Es necesario que la empresa cuente con el equipo y herramental que cubra los requerimientos de fabricación de los productos que en ella se realizan.

Este equipo va desde simples llaves de tuercas hasta accesorios especiales de la maquinaria, así como del herramental diseñado por la empresa para algun pedido de fabricacion especial. Una lista de accesorios seria realmente interminable debido a la gran variedad que existe de ellos, pero debe notarse que estos deben dar la versatilidad a la producción que la misma requiera y con esto, poder cumplir las normas de calidad establecidas.

5.2 ANALISIS DE LA GENERACION DE AGENTES CONTAMINANTES

5.2.1 CONTAMINACION DEL AIRE DEBIDO A LOS PROCESOS DE FABRICACION

En los procesos de fabricación localizados en esta industria, no se encuentran agentes que provoquen niveles alarmantes de contaminación de tipo atmosférico.

Esta afirmación es posible debido a que los únicos procesos de combustión localizados en la industria, son los originados a las operaciones de unión de materiales, esto se refiere a soldadura.

Los métodos de soldadura empleados son:

- Soldadura por arco eléctrico.
- Soldadura por medio de oxiacetileno.

En esta industria debido a los volúmenes que se manejan de este tipo de operación, que son pequeños, no se justificaria hacer una inversión de sistemas de control de contaminantes atmosféricos, tales como filtros o sistemas de lavado de aire.

5.2.2 ANALISIS DEL CONTROL DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA.

Es necesario en toda industria establecida, contar con un registro de desalojo de aguas residuales, dicho registro es otorgado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. En la solicitud de este registro se contemplan diferentes parámetros que se deben de tomar en cuenta, para la elaboración de dicha solicitud.

Los puntos contemplados son:

- Gasto de agua manejado-
- Gasto de agua de residual-
- Análisis químico de la composición del agua residual-
- Plano de las instalaciones de aguas residuales de la empresa-
- Localización de la toma de descarga del sistema urbano o municipal de drenaje.-

Estos puntos mencionados son los puntos más significativos de la solicitud.

5.2.2.1 ANALISIS EN LA INDUSTRIA MECANICA INDUSTRIAL TAMEGO.

Como ya se mencionó anteriormente esta industria hace procesos de corte de materiales principalmente, por lo que los gastos de agua que intervienen en el proceso, son muy pequeños.

Se utiliza agua en el proceso, cuando se emplean lubricantes o refrigerantes de corte hidrosolubles, pero estos son completamente reciclables teniendo una vida útil de aproximadamente cuatro meses. Lo anterior plantea que el principal gasto de agua que se tiene es practicamente el tipo de gasto que se tiene en una casa de tipo doméstico, ya que solo se desalojan a la red de drenaje de la ciudad, aguas de tipo sanitario.

La empresa en cuestión tiene su registro de la SEDUE pero lamentablemente no pudieron proporcionarnos la información referente al análisis hecho en dicha solicitud.

Se cuenta con un sistema de separación en la empresa, que consiste en un simple depósito donde se desalojan los lubricantes mezclados con agua y por pura precipitación de diferencia de densidades se separan lubricantes, refrigerantes y agua.

Las cantidades de viruta que arrastra el lubricante son separadas dentro de la misma máquina mediante filtros de malla, que posteriormente son desalojados y depositados en la zona indicada para desechos sólidos.

Esta parte de los desechos es la parte mas importante de la generación de contaminantes de la empresa, ya que si se manejan volúmenes importantes de material sólido generado.

5.2.3 ANALISIS DE LA GENERACION DE CONTAMINANTES SOLIDOS.

Ya se mencionó anteriormente que la generación de este tipo de contaminantes es provocada por el corte de materiales que se realiza en todos los procesos de fabricación.

Existe corte de materiales desde el momento que se le dan al material las medidas en bruto, y durante todos los procesos de corte de aproximación, afinado, y rectificado de piezas fabricadas.

La mayor parte de estos desechos se genera en los cortes de aproximación y afinado de materiales (corte principalmente hecho con buriles y cuchillas).

En la empresa no se tenían registrados los volúmenes manejados de materiales desechados, por lo que fue necesario hacer el conteo semanal de los residuos de material para así haber podido llegar a sacar una información fidedigna de este tipo de contaminantes.

Después de dos meses de mediciones, el gasto promedio de basura sólida a la semana (viruta de materiales) fue de aproximadamente de 500 Kg.

Hace algunos años la empresa vendía parte de estos desechos a pequeñas fundidoras de tipo doméstico pero era más el gasto de selección y separación que lo que el fundidor estaba dispuesto a pagar por llevarse este tipo de materiales (Cobre, bronce y aluminio) principalmente.

Actualmente los desechos de esta empresa se recolectan por los camiones de servicio de limpia y recolección de basura del D.D.F. y posteriormente son llevados y manejados siguiendo los procesos establecidos por el Departamento del Distrito Federal.

En la empresa lo único que se hace para controlar la emisión de contaminantes sólidos es seleccionar los materiales para separar basura debida al proceso de fabricación, y basura de otro tipo, (desechos orgánicos, papeles).

Es claro ver que el problema de la basura en la ciudad de México tiene la misma magnitud que la problemática que se presenta en las grandes ciudades del mundo, y que pudiera ser que fuera aún más grave debido a dos factores principalmente:

- 1.- Es la ciudad mas grande del mundo
- 2.- La concentración industrial más grande del país se encuentra en esta zona.

Existe un tercer factor que acrecenta la problemática, el factor económico, que provoca que no se puedan tomar medidas más eficientes para el control y eliminación de la basura, lo que provoca que no se puedan poner en marcha métodos experimentados e implementados recientemente en otros países del mundo.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Esto aunado con la problemática de la descentralización industrial que por mas que se analice el problema no se puede generalizar a todas las industrias, ya que todas las empresas presentan una problemática diferente.

5.3 MANTENIMIENTO DE PLANTA

Este punto es sumamente importante ya que a partir de un programa óptimo es que se tendrá una buena imagen, se evitara retrasos por descompostura, se aumentará la vida útil del equipo y se tendrá una mayor seguridad durante la utilización del mismo. Para esto es necesario la elaboración de un programa preventivo el cual consta de puntos cuya realización es sumamente sencilla, como son los siguientes:

5.3.1 MANTENIMIENTO EN TORNOS:

Una vez terminada la jornada de trabajo el operador deberá llevar a cabo la limpieza y lubricación de las guías de bancada así como de los mecanismos externos de la máquina (carro transversal y longitudinal).

5.3.2 MANTENIMIENTO EN FRESADORA VERTICAL:

Al término de la jornada es necesario limpiar la mesa de trabajo y lubricar los tornillos de movimiento transversal y longitudinal así como las guías de movimiento vertical de la mesa.

5.3.3 MANTENIMIENTO EN CEPILLO DE CODO:

Al término de la jornada es necesario limpiar la mesa de trabajo y lubricar adecuadamente el tornillo de movimiento longitudinal y guías de codo.

5.3.4 MANTENIMIENTO EN RECTIFICADORA:

Es necesario realizar la limpieza de la mesa de trabajo.

5.3.5 MANTENIMIENTO EN TROQUELADORA:

Se debe retirar el material sobrante y posteriormente lubricar los mecanismos.

Es necesario en las máquinas que emplean refrigerante y lubricante de corte efectuar mensualmente el cambio de este así como la limpieza del sistema.

Es obligación del operador la limpieza del área de trabajo después de cada ciclo diario de operación de la máquina.

Además de estas tareas de rutina es necesario hacer la limpieza de los sistemas de transmisión de las máquinas por lo menos una vez cada tres meses.

En resumen, a continuación se proporciona una lista de las prácticas más comunes que se deben tener en el cuidado y atención de las máquinas-herramientas.

Las máquinas-herramientas están fabricadas con una precisión extrema y por esta razón son caras y delicadas. Si se requiere que rindan buen trabajo por mucho tiempo, hay que manejarlas con cuidado.

5.4 PRACTICAS COMUNES EN EL MANTENIMIENTO DE MAQUINAS Y HERRAMIENTAS

- 1.-No debe ponerse en marcha una máquina cuyo modo de funcionar no sea conocido. Las consecuencias podrán ser deterioro y accidente.
- 2.-Los puntos de engrase manual deben ser engrasados diariamente. La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro.

3.-Antes de empezar el trabajo, comprobar si todas las palancas estan en su posición correcta.

4.-Hay que proteger las guias contra la introducción de virutas. Las guias se desgastan rapidamente, de lo contrario esto da como resultado un trabajo poco exacto.

5.-Los cojinetes no deben de adquirir nada más que una temperatura tibia.

6.-No debe de llegar al motor ni agua ni polvo. En caso de perturbaciones en el motor debe ser desconectado. Dar aviso inmediatamente de cualquier averia.

7.-Limpiar las máquinas con frecuencia. No es conveniente emplear para ello aire a presión, porque las virutas y los polvos se presan con ello en las guias.

8.-Observar los carteles de prevención de accidentes y uso de los elementos de protección al operador. Además del cuidado del equipo es importante recalcar que la apariencia global de la empresa debe ser un reflejo de la seriedad con que la empresa lleva a cabo sus actividades. Esta apariencia se refiere principalmente al mantenimiento de la planta en buenas condiciones de limpieza y orden.

Por otro lado es necesario contemplar programas de mantenimiento que consistan en verificar que la maquinaria nos siga proporcionando las tolerancias requeridas para la fabricación de nuestros productos, de no ser así se tendrá que proceder a la corrección de estas fallas.

5.5 PRACTICAS DE SUPERVISION Y CORRECCION EN TORNO PARALELO

Es necesario verificar el alineamiento de los contrapuntos de la máquina. Para hacerlo se monta entre los centros una barra de prueba con un perro de arrastre. Al avanzar la herramienta paralela a la línea central de las guías, la línea generada por la herramienta debe ser siempre paralela a una línea imaginaria definida por los puntos del torno. Cuando lo anterior es correcto la herramienta debe generar un cilindro. La verificación consiste en ejecutar un corte en la barra de prueba cerca al cabezal móvil y otro cerca al cabezal fijo. En seguida se miden los dos diámetros con un micrómetro. Si las dimensiones son iguales, los puntos están alineados. Si el diámetro cercano al cabezal móvil es menor que el diámetro cercano al cabezal fijo, el cabezal móvil debe desplazarse hacia la parte posterior de la máquina con el tornillo de ajuste para compensar la conicidad. Si en diámetro cercano al cabezal móvil es mayor que el cercano al cabezal fijo, el desplazamiento se dirige hacia el lado del operario.

5.6 PRACTICAS DE VERIFICACION EN FRESADORA

Cuando la fresa no debe presentar una desviación superior a 0.05 mm. Para efectuar la verificación se emplea el amplificador de esfera. Para ello se hace girar el husillo lentamente a mano.

Estas son solo algunas de las operaciones de verificación que se deben realizar en las máquinas herramientas.

5.7 SERVICIO, COMPETENCIA Y VIDA DEL PRODUCTO

A pesar del cambio de residencia que se tendrá en la nueva planta, es necesario contemplar la programación de los servicios que la empresa tendrá que proporcionarles a todos sus clientes, para seguir cubriendo las necesidades de estos. Este programa tendrá que ir coordinado con los programas de fabricación para poder administrar de manera correcta los tiempos de entrega de los productos.

Estos tiempos de entrega dependen basicamente de dos factores:

1.- Planeación en la fabricación de los productos, lo cual se puede abarcar analizando la demanda de trabajo y programando calendarios de producción.

2.- Mano de obra: El cumplimiento de estos calendarios depende en gran medida de la supervisión que se lleve a cabo en la planta así como de la competencia del personal de trabajo, con estos factores se podrá evitar el empleo de tiempos extras en la producción ya sea por el incumplimiento en los tiempos de fabricación o por repetición de algún lote de piezas, por no cumplir estas con las especificaciones requeridas por los clientes.

5.6 ANALISIS DE DATOS

Para poder llevar a cabo un buen programa de producción, y poder aprovechar adecuadamente los recursos con que cuenta la empresa es necesario hacer el análisis de los factores que pueden intervenir directamente en la elaboración de los productos, estos factores los podemos concentrar en los siguientes puntos:

- Flujo de materiales.
- Cartas de ensamble.
- Prácticas de fabricación.
- Planes de control.
- Estándares de producción.
- Listado de partes.
- Forma y acabado de superficies.

Es importante mencionar que los puntos arriba enlistados deben de adaptarse a las necesidades y características reales del tipo de productos a realizar, ya que aunque es util mencionarlos, en algunas ocasiones no todos ellos se pueden llevar a cabo.

Para adaptar estos puntos a nuestro caso, a continuación ejemplificaremos la fabricación de una pieza típica, a partir de su plan de trabajo.

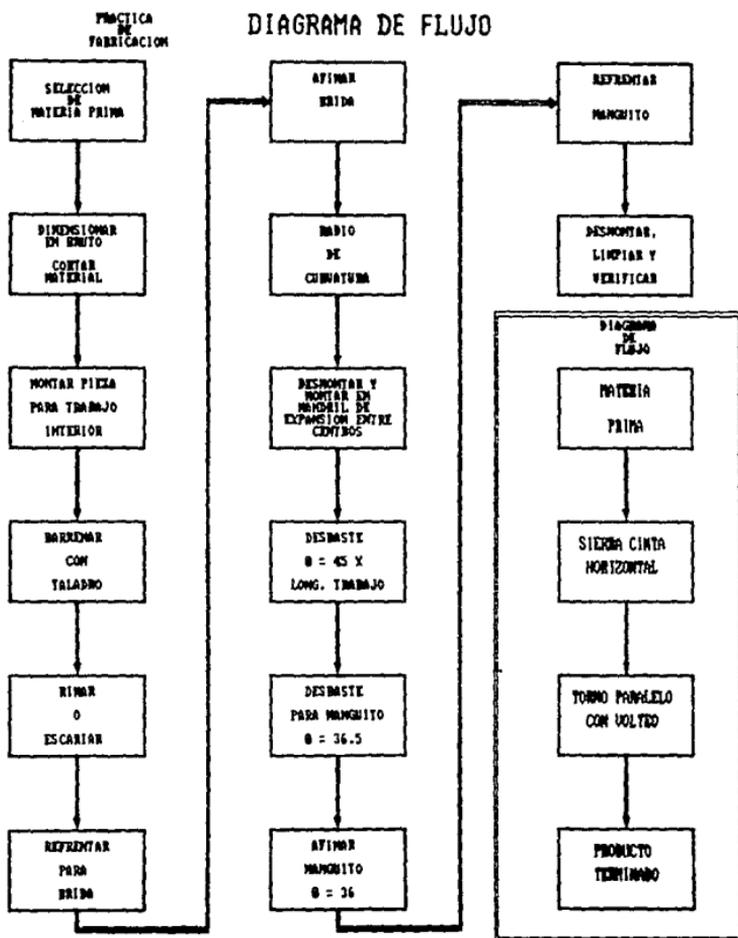
(Ver práctica de fabricación y diagrama de flujo).

EJEMPLO:

PRACTICA DE FABRICACION

Y

DIAGRAMA DE FLUJO



5.9 DISEÑO DE PROCESOS PRODUCTIVOS

Para realizar el diseño del sistema productivo se tiene que llevar una metodología (secuencia operacional), la cual consta de los siguientes pasos:

- 1.-Recepción de materiales.
- 2.-Selección y distribución en almacén.
- 3.-Dimensionamiento y corte del material.
- 4.-Ruta de fabricación.
- 5.-Programación y ejecución.
- 6.-Inspección.
- 7.-Tratamientos térmicos.
- 8.-Acabados y retoques de la pieza.
- 9.-Empaque.
- 10.-Distribución.

Como vemos para el diseño de la operación dependemos del tipo de producción, la cual es por lotes o por orden de fabricación y por lo cual nuestro diseño no puede ser mostrado en su totalidad por la diversidad de productos que se manejan por lo cual no se sabe el tiempo de retorno para su fabricación.

La explicación anterior implica la dificultad de diseñar el proceso de sistemas productivos necesario para poder lograr su plena realización.

5.10 DISEÑO DE SERVICIOS A PLANTA

El diseño de la distribución de los servicios, depende principalmente del parque industrial en que nos situemos, y como en este caso contamos con todos ellos nos concretaremos únicamente al diseño de los servicios internos de planta.

Estos servicios se pueden dividir en los siguientes:

1.-Servicio suministro de energía

- a) Sistemas de iluminación
- b) Sistema para carga motriz

2.- Servicios hidráulicos

- a) Sanitarios

Para hacer el cálculo del sistema de iluminación y del sistema de carga motriz es necesario conocer la capacidad requerida en Kw de la planta así como los niveles de iluminación requeridos para este tipo de trabajo, tomando en cuenta las dimensiones de la planta, y así poder calcular el número de lámparas y luminarios requeridos.

El método de cálculo empleado para el diseño y selección del sistema de iluminación es el de "Cavidad Zonal", el cual básicamente consiste en proporcionar un nivel uniforme de

iluminación en la zona principal de trabajo y operación.

En la memoria de cálculo de dichos sistemas se mostrará el procedimiento empleado para el diseño correspondiente de los servicios para la planta.

5.10.1 PROVEEDORES Y COMPRA DE MATERIALES:

Para la productividad y eficiencia en el manejo de los procesos de la planta existe un punto sumamente importante y es el que se refiere a la planeación de compra y recepción de las materias primas. Esta depende directamente de la confiabilidad que se le tenga al proveedor en sus tiempos de entrega y calidad de sus productos, lo que nos lleva directamente a un buen flujo de material dentro de la planta sin causar problemas en los procesos de manufactura, costos de fabricación, tiempos de entrega y demás servicios a los clientes. Esto nos lleva a deducir que si se logra un control óptimo de inventarios se obtendrán beneficios tangibles en cuanto a la inversión necesaria en la compra de materiales.

Para poder realizar un plan de control de manufactura, es necesario analizar la ruta de fabricación que nos lleva a la elaboración de un producto, tomando en cuenta los siguientes puntos:

1.-Plan de control de manufactura.

- a) Características de materias primas.
- b) Procesos de operación.
- c) Prácticas de fabricación.
- d) Especificaciones del producto.
- e) Flujos de material.
- f) Rutinas de producción.
- g) Cartas de ensamble.
- h) Plano de diseño.

El seguimiento de estos puntos nos llevará a la obtención de los siguientes beneficios:

- 1.- Minimizar transporte dentro de la planta.
- 2.- Minimizar el manejo de materiales.
- 3.- Localización exacta de los materiales.
- 4.- Incremento de producción.
- 5.- Mejor utilización del espacio.
- 6.- Reducción de accidentes.
- 7.- Menor volumen de inventario de materia prima.
- 8.- Mayor rendimiento del equipo.
- 9.- Mayor rendimiento de mano de obra.

Para este tipo de análisis es necesario conocer los costos de los productos, empezando desde la mano de obra directa e indirecta, número de operadores, capacidad instalada y la carga de las máquinas para poder llegar a un costo de producción.

5.11 COSTOS DE PRODUCCION

Se sabe que estos análisis son tan buenos como tan buena sea la información utilizada para su elaboración. Se empezará dando los parámetros a utilizar con su definición:

5.11.1 TIEMPO DE PREPARACION (TP):

Es el tiempo requerido para la provisión de herramientas, dispositivos y equipo necesario para la operación (carga y descargas). $TP = TP \times \text{Factor}$

5.11.2 TIEMPO DE EJECUCION (TE):

Es el tiempo de realización de una operación, que viene siendo el estandar de producción. $TE = TE_{\text{Unitario}} \times VP$ $VP = \text{Vol Prod}$

5.11.3 TIEMPO TOTAL REQUERIDO (TTR):

Es el tiempo total utilizado para la realización de una operación.

$$TTR \text{ o } TO = TP + TE$$

5.11.4 TIEMPO DISPONIBLE (TD):

Para esto es necesario definir los días hábiles de producción y horas promedio por turno de trabajo.

Considerando: 22 días hábiles al mes y 7.5 horas por turno.

$$TD = \text{Días hábiles} \times \text{Horas de trabajo} \times \text{Turno.}$$

5.11.5 NUMERO DE HOMBRES (FUERZA DE TRABAJO) (NHR):

Es la cantidad de hombres que se necesitan para la producción de una ruta de trabajo.

5.11.6 CARGA REQUERIDA:

Es el total de horas/máquina por centro de costos o área de proceso necesarias para satisfacer el volumen de producción requerido.

Con todos estos parametros se podra calcular la mano de obra directa que viene siendo el cálculo de hombres requeridos para la producción de una pieza con la ayuda de su ruta de fabricación

(balance de líneas) y se basa en la siguiente fórmula:

$$NHR = VP/TD \cdot TTR/E$$

5.11.7 CALCULO DE CAPACIDAD, CARGA Y UTILIZACION DE MAQUINA:

• Inventario de maquinaria:

Es la maquinaria que se encuentra instalada y esta en condiciones de trabajar y que forman parte del proceso de producción.

Area de proceso	Num. de Máquinas Instaladas
Area 1 Tornos	9
Area 2 Cepillos de codo	2
Area 3 Fresadoras	3
Area 4 Rectificadora	1
Area 5 Sierra cinta	1
Area 6 Troqueladoras	2
Area 7 Taladro de pedestal	1
Area 8 Soldadura	2
Area 9 Esmeriles de columna	3

5.11.8 CARGA DE PRODUCCION:

Con los programas de producción y los estándares de producción se obtiene la carga:

Carga requerida= Total hr/maq por centro de costos necesario para satisfacer el volumen de producción.

5.11.9 CAPACIDAD INSTALADA:

La capacidad debe de contemplar Hr/maq pérdidas por mantenimiento, días de inventario etc.

$$CI = N - \text{Maq} \times \text{Hr disponibles}$$

5.11.10 UTILIZACION POR MAQUINA (UPM):

$$UPM = \text{HMR/E} \times 1/\text{Hr Disp Maq.}$$

5.11.11 UTILIZACION POR AREA DE PROCESO (UPAP):

$$UPAP = \text{HMR/E} \times 1/N(\text{Hr Disp Maq})$$

Se tendrán que utilizar diferentes conceptos unos ya mencionados y otros que se mencionaran aqui.

1.- Mano de obra Directa:

- Cantidad de operadores que intervienen en la fabricación.
- Categoría que tienen dentro de la empresa.
- Sueldo obtenido (diario, semanal, mensual).
- Prestaciones que tienen en la empresa.
- Turnos de trabajo que existen.

2.- Mano de obra indirecta:

- Cantidad de supervisores que intervienen.
- Categoría del supervisor.
- Sueldo obtenido (diario, semanal, mensual).
- Porcentaje de prestaciones.
- Turnos de trabajo que existen.

3.- Materiales y gastos de operación.

Es todo aquel material y operación que se requiere para obtener un producto terminado:

- Acero, Nylon etc...
- Consumo de electricidad (HP).
- Consumo de agua.
- Consumo de gas.
- Consumo de lubricantes.
- Etc...

4.- Estimar materiales y gastos de mantenimiento.

Es necesario destinar materiales y mano de obra a la máquina el fin de utilizarla al máximo y reducir al mínimo los paros por mantenimiento.

Es difícil hacer un cálculo exacto de cuanto se requiere para mantenimiento.

5.- Otros gastos

Aquí se consideran todos los gastos que no se han tomado en cuenta.

6.- Costos de manufactura por unidad

**Cantidad total costos y gastos / Capacidad Instalada
= Costos de Manufactura por Unidad.**

Costo de manufactura X Volúmen producción = CTO Manuf (D,M,A)

7.- Costo de producción

Cto manuf + Cto Mat Prima = Costo producción

CAPITULO V

CAPITULO VI

En este capítulo se muestra el desarrollo de la memoria de cálculo para poder realizar la selección de lámparas, conductores, transformador, así como los equipos de control y seguridad para poder instalar nuestro equipo.

MEMORIA DE CALCULO

6.1 CALCULO DE LA CARGA INSTALADA

Se cuenta con 47 HP que constituyen la carga correspondiente a la sumatoria de la potencia de cada uno de los motores principales (22 máquinas).

Se cuenta también con 1.75 Hp que corresponden a los motores empleados por las bombas de lubricación y refrigerante de 14 máquinas. Por lo tanto se cuenta con 48.75 Hp .

Para nuestro cálculo esta cifra la manejaremos en KW por lo que la cifra que se manejará es la siguiente:

$$48.75 \text{ HP} \times 0.740 \text{ KW/HP} = 36.075 \text{ KW.}$$

6.2 CALCULO DE LA CARGA POR ILUMINACION EN PLANTA

El método empleado para el cálculo de la carga por iluminación es el llamado método de "Cavidad Zonal", el cual nos proporciona un nivel promedio de iluminación a una determinada altura de trabajo.

Se manejan las siguientes variables:

hcc = Altura cavidad de techo.

hrc = Altura de la cavidad del local.

hfc = Altura cavidad de piso.

$$1 \text{ lumen/m}^2 = \text{lux}$$

Fórmula básica para conocer el número de luminarios necesarios para producir el nivel de iluminación deseado para un espacio conocido es como sigue:

$$\text{luxes} = (\# \text{de lumin} \cdot \text{lamp} / \text{lumin} \cdot \text{lumenes} / \text{lamp} \cdot \text{C.U} \cdot \text{m.f}) / \text{Area}$$

donde C.U = coeficiente de utilización.

m.f = factor de mantenimiento.

$$= \text{L.L.D} \cdot \text{L.D.D.}$$

L.L.D.=Depreciación de lumenes de la lámpara.

L.D.D.=Depreciación del luminario.

6.2.1 FACTORES DE LAMPARA:

- 1.- Valor de lúmenes iniciales.
- 2.- Lúmenes mantenidos a lúmenes medidos (promedio) producidos por la lámpara a través de sus horas de vida. (L.L.D.)
Depreciación de los lúmenes de la lámpara.

6.2.2 FACTORES DE LUMINARIO:

- 1.- Factor de depreciación de luminario. (L.D.D.= factor de depreciación de luminario debido a polvo).
- 2.- Coeficiente de utilización (C.U.) Parámetro que nos indica que tan eficiente es el luminario en convertir los lúmenes producidos por la lámpara en nivel de utilización útil.

Luxes recomendados para trabajos precisos según la norma DIN = 300 luxes.

Dimensiones del local utilizado para instalar la maquinaria

$$\begin{aligned} &= \text{Largo} \times \text{Ancho} \times \text{Altura de instalación de luminario} \\ &= (21 \times 20 \times 4)\text{m.} \end{aligned}$$

6.2.3 CALCULO DE LA RELACION DE CAVIDAD:

Rel de cavidad = $(5 \cdot \text{altura} \cdot (\text{largo} + \text{ancho})) / (\text{largo} \cdot \text{ancho})$

Rel de cavidad = $(5 \cdot 4 \cdot (21 + 20)) / (21 \cdot 20) = 1.95$

De tablas:

Dimensiones de la cavidad = 0.5

Dimensiones del local:

Longitud: 21 m.

Ancho: 20 m

Altura: 4 m

Altura del plano de trabajo: 1.30 m

Altura de montaje del luminario: 3 m

6.2.4 CALCULO DE REFLECTANCIAS:

De tablas:

Piso: 20%

Techo: 80%

Paredes: 30%

Las lámparas que se utilizarán de acuerdo al nivel de iluminación requerido y al tipo de trabajo realizado serán:

F40T12/D/IS

Que es una lámpara fluorescente de arranque instantáneo, luz de día, de 40 watts y de 1-1/2" de diámetro. Por ser lámparas del tipo SLIMLINE nos proporciona aproximadamente 50 lúmenes por watt, lo cual nos produce 2000 lúmenes por lámpara.

De tablas para este tipo de lámpara L.L.D. = 0.87

El luminario escogido requiere 2 lámparas por luminario.

El luminario escogido es del tipo 19 categoría de mantenimiento III.

Depreciación del luminario debido al polvo considerando 24 meses e instalación en local limpio es de 85% (tablas).

-El nivel de iluminación requerido es de 300 luxes-

6.2.5 CALCULO DE LAS CAVIDADES DEL LOCAL:

Cavidad del techo = $(5 \cdot 1 \cdot (20+21)) / (20 \cdot 21) = 0.488$

Cavidad de techo = 0.5

Cavidad del local = $(5 \cdot 3 \cdot (20+21)) / 420 = 1.46$

Cavidad del local = 1.5

Cavidad del piso = $(5 \cdot 1.3 \cdot (20+21)) / 420 = 0.6345$

CATEGORIA DE MANTENIMIENTO III

PARTE SUPERIOR

- 1.-Transparente con menos del 15% de la luz hacia arriba a través de las aberturas.
- 2.-Translúcida con menos del 15% de luz hacia arriba a través de las aberturas.
- 3.-Opaca con menos del 15% de luz a través de las aberturas.

PARTE INFERIOR

1.- Nada

2.-Rejillas o reflectores.

6.2.6 CALCULO DE LAS REFLECTANCIAS EFECTIVAS:

Pcc = Reflectancia efectiva de techo

@ Relación de Cavidad de Techo = 0.5

% Reflectancia de techo = 0.8

% Reflectancia de pared = 0.3

Pcc = 0.70 de tablas de % de las reflectancias efectivas de techo
o piso para varias combinaciones de reflectancias

@ Relación de cavidad de piso = 0.64

% Reflectancia de piso = 0.20

% Reflectancia de pared = 0.3

Pfc = 0.18

Coefficiente de utilización para 20% de reflectancia efectiva de
piso (Pfc = 20%)

@ Pcc = 0.70

Luminario tipo 19

RCR = relación de cavidad del local = 1.3

Pw = % reflectancia de paredes = 0.30

por lo tanto:

C.U. = 0.76

6.2.7 CALCULO DEL NUMERO DE LUMINARIOS:

$$\# \text{ luminarios} = (\text{Area} \cdot \text{luxes}) / (\# \text{lamp} / \text{lumin} \cdot \text{lumen} / \text{lamp} \cdot \text{CU} \cdot \text{fm})$$

$$\# \text{ luminarios} = (420 \cdot 300) / (2 \cdot 2000 \cdot 0.76 \cdot 0.80) = 51.80$$

$$\# \text{ luminarios} = 52$$

6.2.8 CALCULO PROMEDIO DEL AREA DE LUMINARIO:

Area total / # de luminarios

$$420 / 52 = 8.076 \text{ m}^2$$

-Espaciamiento promedio de luminario-

$$\text{Espaciamiento prom} = \sqrt{(8.076)} = 2.84 \text{ m}$$

6.2.9 CALCULO DE LUMINARIOS A LO LARGO:

$$21 / 2.84 = 7.394 \text{ luminarios}$$

6.2.10 CALCULO DE LUMINARIOS A LO ANCHO:

$$20 / 2.84 = 7.042$$

El número de luminarios instalados a lo largo y a lo ancho puede ser $8 \cdot 7 = 56$ luminarios.

Puesto que la relación de máximo espaciamiento para este tipo de luminario es de 1.3 lo cual indica que no debemos rebasar en 1.3 la altura de montaje.

Por lo tanto: La altura de montaje de luminario es de tres metros, con lo que obtenemos el máximo espaciamiento que es de:
 $3 \cdot 1,3 = 3,9\text{m}$, y en nuestro cálculo obtuvimos $2,84\text{m}$ por lo cual la distribución es adecuada.

6.2.11 NUMERO DE LAMPARAS:

Puesto que cada luminario debe llevar 2 lámparas el número de lámparas es de 112 de 40 watts c/u.

Con esto obtenemos una carga constante en el área de planta de:

$$112 \cdot 40 = 4480 \text{ watts}$$

6.3 CALCULO DE CARGA DEBIDA A LA ILUMINACION EN OFICINAS

Longitud oficinas = 10 m

Ancho oficinas = 4 m

Altura de oficinas = 2.5 m

Altura del plano de trabajo 0.76 m

Esta altura del plano de trabajo es la recomendada para trabajo de oficinas.

Las lámparas utilizadas serán: Lámparas fluorescente, tubo de:

1-1/2" * 1.44 o 2.88 m

Altura de montaje del luminario = 2.5 m

6.3.1 DETERMINACION DE REFLECTANCIAS:

Piso = 20 %

Techo = 80 %

Paredes = 30 %

Las lámparas que se utilizarán serán del mismo tipo que las utilizadas en el área de maquinaria, estas son del tipo F40T12/D/IS

50 LUMENES POR WATT 2000 lumenes por lámpara

Luminario del tipo 19, categoría de mantenimiento III.

Depreciación del luminario debido al polvo considerando lugar limpio = 0.87

Nivel de iluminación requerida es de 300 luxes.

6.3.2 CALCULO DE CAVIDADES:

La cavidad del techo en este caso es cero ya que los luminarios estarán incrustados en el techo.

6.3.3 CAVIDAD DEL LOCAL:

$$5 \cdot 1.74^2 (10+4) / (10^2 \cdot 4) = 3.045$$

6.3.4 CAVIDAD DEL PISO:

$$5 \cdot 0.76^2 \cdot 14 / 40 = 1.33$$

6.3.5 CALCULO DE LAS REFLECTANCIAS EFECTIVAS:

Pcc = Reflectancia efectiva de techo.

@ Relación de cavidad de techo = 0

% Reflectancia techo = 0.80

% Reflectancia de pared = 0.30

Pcc = 0.78 de tablas de % de las reflectancias efectivas de techo o piso para varias combinaciones de reflectancias.

Pfc = Reflectancia efectiva de piso.

@ Relación de cavidad de piso = 1.33

% Reflectancia de piso = 0.20

% Reflectancia de pared = 0.30

Pfc = 0.15 Este valor se obtiene de las mismas tablas mencionadas anteriormente.

Coefficiente de utilización para 20% de reflectancias efectivas de
piso @ Pfc = 20

Pcc = 0.78 tomamos en cuenta 0.70

Luminario tipo 19

RCR = 3.045 ---3.0

Rw = % reflectancia de pared = 0.30

Por lo tanto C.U. = 0.60

6.3.6 CALCULO DE LUMINARIOS EN EL AREA DE OFICINAS:

luminarios = $(40 \times 300) / (2 \times 2000 \times 0.60 \times 0.80) = 6.25$

Por lo tanto: necesitamos 7 luminarios.

6.3.7 CALCULO PROMEDIO DE AREA DE LUMINARIO:

$40/7 = 5.7142 \text{ m}^2$

6.3.8 ESPACIAMIENTO PROMEDIO DE LUMINARIOS:

$\text{SQR}(5.7142) = 2.39 \text{ m}$

6.3.9 CALCULO DE LUMINARIOS A LO LARGO:

= Largo del local / Espaciamento promedio de iluminario

$10/2.39 = 4.184$

6.3.10 CALCULO DE LUMINARIOS A LO ANCHO:

$$4/2.39 = 1.67$$

El número de luminarios instalados a lo largo y a lo ancho puede ser de :

$$2 \times 4 = 8 \text{ luminarios}$$

La distancia máxima de espaciamiento es correcta ya que podemos tener como máximo: $(1.3) \times (2.50) = 3.25$ m lo cual indica que la distribución es correcta.

Tenemos $2 \times 8 \times 40 = 640$ watts de carga constante en oficinas debidas a la iluminación mas 300 watts de carga variable por una computadora.

6.4 SUMATORIA DE CARGAS

Carga motriz	36.075 Kw
Carga cte. en planta.....	4.48 Kw
Carga cte. en oficinas	0.64 Kw
Carga variable	0.30 Kw
Sumatoria de cargas	41.49 Kw

6.4.1 CALCULO DE LAS CORRIENTES DE CADA MOTOR:

3 Motores de 5 Hp	15.9	A c/u.
7 Motores de 1 Hp	3.8	A c/u.
5 Motores de 2 Hp	7.1	A c/u.
2 Motores de 1/2 Hp	2.1	A c/u.
5 Motores de 3 Hp	10	A c/u.
14 Motores de 1/8 Hp	0.53	A c/u.

6.5 CRITERIO PARA EL CALCULO DE CONDUCTORES E INTERRUPTORES EN BAJA TENSION Y TRANSFORMADORES

6.5.1 CALCULO DE CONDUCTOR POR AMPICIDAD:

IM : Corriente Mayor.

I : Sumatoria de Corrientes.

Nota: se utilizará un factor de seguridad del 25 %

$$I = IM * 1.25$$

Sumatoria de corrientes

$$3 * 16 + 7 * 3.8 + 5 * 7.1 + 2 * 2.1 + 5 * 10 + 14 * 0.53 = 159.72 \text{ A}$$

$$159.72 * 1.25 = 174.72 \text{ A}$$

El tipo de cable que se puede utilizar es cable tipo MTW, resiste una temperatura máxima de 60-90 C, tiene material aislante termoplástico resistente a la humedad, al calor y al aceite retardador de flama, y su utilización es para alambrado de máquinas-herramientas en locales secos.

Nota: Basado en el Art 310-13 del NEC-1978

Se tiene un total de 41.4 Kw instantaneos. Para nuestros cálculos utilizaremos un 25% de factor de confiabilidad.

Kw totales instantaneos= $41.4 \cdot 1.25 = 51.86$ Kw

Para la corriente, también consideramos un 25% de factor de confiabilidad por lo tanto tenemos:

$I = 174.72 \cdot 1.25 = 218.4$ A

6.5.2 CALCULO DE LA CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR:

Tenemos el suministro de energía del parque industrial correspondiente a clase 15 esto es 15 Kv.

6.5.2.1 CALCULO DE LOS KVA:

$$I = (1000 \cdot KVA) / (1.73 \cdot E)$$

$$KVA = (1.73 \cdot 220 \cdot 218.4) / 1000 = 83.123 \text{ KVA}$$

Por lo que necesitamos un transformador de :

83.123 KVA

218.4 A

Secundario 220/127v

Seleccionamos transformador modelo RTSI-75 Delta Marca General Electric tipo poste trifásico.

- Tensión primario.....13200 v
- Conexión primario.....Delta
- Tensión secundario..... 220 estrella/127v

• Conexión secundariaEstrella

• Frecuencia60 Hz

Sobre elevación de temperatura 65 grados centigrados sobre la temperatura ambiente con una media de 30 grados centigrados y una máxima de 40 grados centigrados.

Derivaciones a plena capacidad:

Arriba 2

abajo 2

de 2.5 % c/u

Altura de operación 2000 m.s.n.m.

Tipo de enfriamiento: Autoenfriado-OA

Norma de fabricación NOM-J-116

De acuerdo a especificaciones de C.F.E K0000-1

Nota: Datos obtenidos de catálogo TRAGESA GE Catálogo Edición No. 2-I/90

6.5.3 CALCULO DEL CONDUCTOR TRANSFORMADOR - INTERRUPTOR PRINCIPAL

Tenemos una corriente de 219 A

De tablas Square D de México S.A. de C.V.

El tamaño mínimo del conductor es:

Tipo 60 grados centigrados AWG o MCM 300

Necesitamos un interruptor termomagnético tipo:

LB 400 A 3 Polos según catálogo IEM noviembre de 1988.

Dimensiones del interruptor :

(25.7 * 14 * 10) cm

Peso..... 6.8 Kg

6.5.4 CALCULO DE CONDUCTOR PARA CADA MOTOR E INTERRUPTORES:

• Para motores de 5 Hp

Calibre de conducto 12 AWG o MCM

Interruptor Termomagnético 30 A AIE-330 G

• Para motores de 3 Hp

Calibre de conductor 14 AWG o MCM

Interruptor Termomagnético 20 A AIE-320 G

• Para motores de 2 Hp

Calibre de conductor 14 AWG o MCM

Interruptor temomagnético 15 A AIE-315 G

• Para motores de 1 Hp

Calibre de conductor 14 AWG o MCM

Interruptor Termomagnético 15 A AIE-315 G

• Para motores de 1/2 Hp

Calibre de conductor 14 AWG o MCM

Interruptor Termomagnético 15 A AIE-315 G

6.5.5 ESPECIFICACION DE LOS CONDUCTORES:

* Calibre 300	
# de Hilos	37
Diam. de cada hilo	2.28 mm
Sección en (mm) ²	152
Diam. tot en mm	16
Kg/km	1.377
Mts/kg	0.726
Resistencia a la C.D. a 20 C Ω /Km	0.1157
* Calibre 14	
# de Hilos	7
Diam. de cada Hilo en mm	0.615
Sección en (mm) ²	2.08
Diam. total en mm	1.84
Kg/km	18.9
Mts/kg	53
Resistencia a la C.D. a 20 C Ω /Km	8.45
* Calibre 12	
# de Hilos	7
Diam. de cada hilo	0.775
Sección en (mm) ²	3.30
Diam. total en mm	2.32
Kg/Km	29.9
Mts	33.4
Resistencia a la C.D. a 20 C Ω /Km	5.32

6.5.6 CALCULO DE LA CORRIENTE PARA CADA LAMPARA:

FP : Factor de Potencia.

VF : Voltaje de Fase.

$$I = w / (1.73 * V_f * F.P)$$

$$I = 40 / (1.73 * 220 * 8)$$

$$I = 0.131 \text{ A}$$

La corriente total correspondiente a la lámpara en planta es de

$$I \text{ total} = 0.131 * 112 = 14.7136 \text{ A}$$

La corriente total por iluminación en las oficinas es :

$$I \text{ total} = 0.131 * 16 = 2.096 \text{ A}$$

6.5.7 ESPECIFICACION DEL TABLERO DE ILUMINACION:

Tablero de tipo WQL de 12 polos

100 amperes.

Clase de interruptor principal:

TipoFA

Stock371271

Nota : Se selecciona este tablero ya que se tienen 56 gabinetes o luminarios en planta, 8 luminarios en oficinas.

Se pondrán 6 luminarios por interruptor por lo tanto tenemos 6 interruptores para la planta y dos interruptores para área de oficina.

Referencia: Catálogo IEM Equipo de control para baja tensión.

6.5.8 ESPECIFICACION PARA EL CCM:

Tenemos 22 motores. La potencia mayor de los motores es de 5 Hp y la menor es de 1/2 Hp.

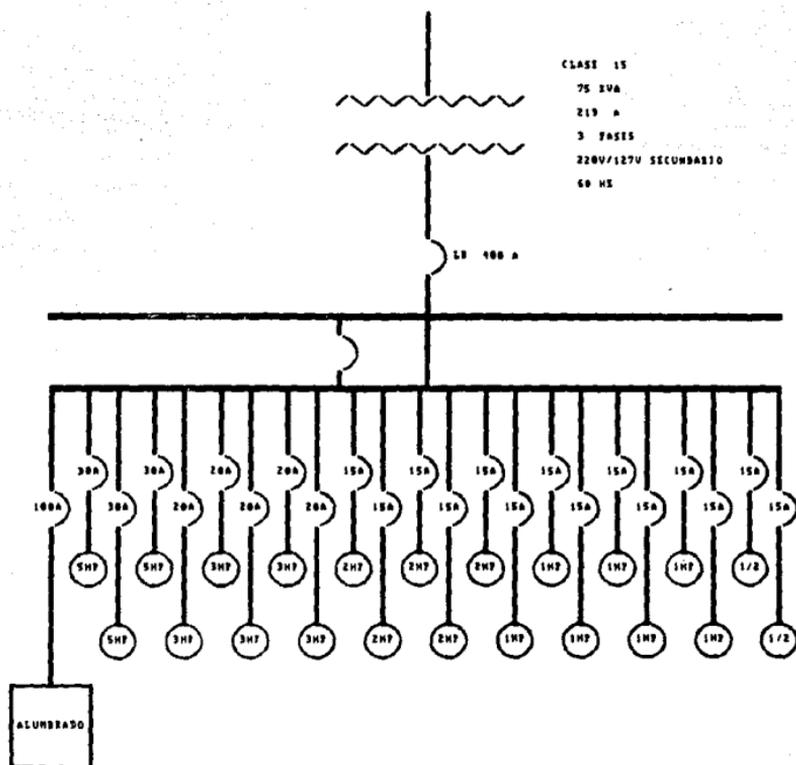
Necesitaremos un centro de control de motores que tenga la capacidad de admitir 22 motores y para ampliación en maquinaria de la planta.

Se utilizará un CCM tipo BD-400-000 con línea de entrada de acuerdo al arreglo número 4 con 50.8 cm. de profundidad de la estructura, entrada de los cables por la parte superior. Calibre de cable 350, 2 o 4 por fase.

Datos obtenidos del catálogo IEM , Equipos de control para baja tensión pp. 99-111.

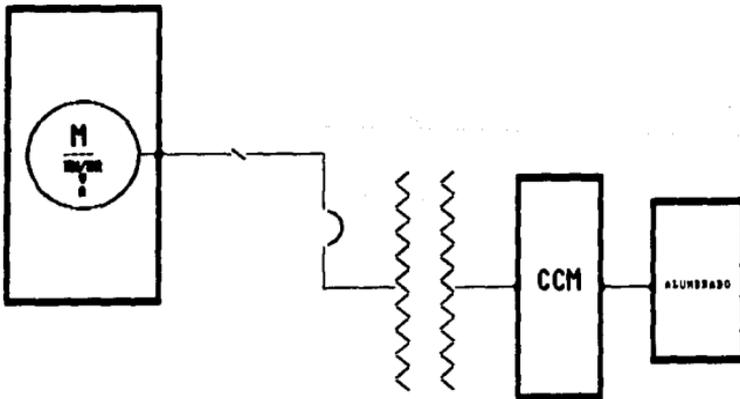
(Ver diagramas anexos).

DIGRAMA UNIFILAR



ARREGLO C. C. M.

INTERRUPTOR PRINCIPAL	C	5 HP	I	2 HP	O	1 HP	U	1/2 HP
	D	3 HP	J	2 HP	P	1 HP	U	1/2 HP
	E	3 HP	K	2 HP	Q	1 HP	W	
	F	3 HP	L	2 HP	R	1 HP	X	
A	5 HP	G	3 HP	M	2 HP	S	1 HP	V
B	5 HP	H	3 HP	N	1 HP	T	1 HP	Z



CAPITULO VI

CAPITULO VII

En este capítulo se analiza el programa de cambio diseñado para la empresa, basado en la demanda de trabajo, con lo que se propone las etapas de cambio para llegar a la puesta en marcha del equipo y la óptima operación de la planta.

PROGRAMA DE CAMBIO, PUESTA EN MARCHA Y OPERACION

Dentro de la evaluación del proyecto de cambio de la empresa Industrial Tamego es necesario realizar un programa de cambio para lograr el traslado de la maquinaria y del equipo con que esta empresa cuenta.

Dicho programa puede contemplar la posibilidad de:

- 1.- Cambio total de la empresa dejando de fabricar durante el tiempo del traslado de la maquinaria.
- 2.- Cambio parcial de la empresa reduciendo el volumen de fabricación durante el tiempo de traslado de la maquinaria.

El cambio que se llevará a cabo es el parcial reduciendo el volumen de fabricación debido a que si se implementara el cambio total implicaría pérdidas demasiado fuertes para la empresa al detener por completo la producción, a pesar de que este cambio es mas rápido, durante el tiempo de cambio, la producción sería cero y los gastos se mantendrían sin manera posible de amortizarlos. Por otro lado si el cambio se implementa de manera parcial, a pesar de que el cambio se llevara a cabo en un periodo de tiempo mayor no se dejará de producir ni un solo día.

La maquinaria que se empezará a trasladar es dentro de la pesada aquella que menor uso se le da exceptuando si el cambio de esa maquinaria estorba para el momento del cambio del resto, entonces se cambiaría tomando como punto de partida la distribución de planta y las facilidades que esta nos proporciona. También es importante tomar en cuenta el volumen de producción que se tenga en el momento del cambio.

Por las razones anteriormente enumeradas se tomo la decisión de llevar a cabo el traslado en tres partidas. La primera partida constará de la siguiente maquinaria:

- Torno Imor 2550 X 600 mm
- Fresadora universal 1200 X 1200 mm
- Torno Sanches Blanes 1200 X 700 mm
- Torno Sanches Blanes 1200 X 700 mm
- Torno Nardini 1950 X 700 mm

- Torno South Bend 1900 X 700 mm
- Esmeril 300 X 400 mm
- Troqueladora 600 X 700 mm

Este grupo consta de dos máquinas pesadas que son el torno Imor y la fresadora universal, el resto se eligió a partir de las necesidades que encontramos en la distribución de la nueva planta. También se eligió esta maquinaria, porque en el momento elegido para el cambio no afectará notablemente en el cumplimiento de los compromisos contraídos previamente. Por otro lado con esta elección, en el momento que quede instalada la maquinaria se podrán satisfacer las carencias que se provoquen en el momento que se realice el traslado de la segunda partida.

La segunda partida consta de :

- Cepillo de codo 1000 X 1950 mm
- Fresadora vertical 1400 X 1200 mm
- Torno Romi 1800 X 600 mm
- Cepillo de codo 1000 X 1950 mm
- Fresadora vertical 600 X 700 mm
- Esmeril 300 X 400 mm

En el momento de trasladar esta partida la maquinaria comprendida en la primera ya estará en condiciones de empezar a trabajar cubriendo las deficiencias que se provoquen con el movimiento de esta partida. En este momento se tendrá la capacidad para producir en lo dos locales. Se hace notar que hasta el momento no se cuenta

con maquinaria como la sierra y la rectificadora en la nueva planta. Para cubrir estas fallas en el caso de la sierra se mandará material ya cortado para que se empiece a trabajar. Para el caso de la rectificadora sera necesario esperar el traslado de esta, para poder concluir con la producción que requiera del uso de la rectificadora.

Partida número tres. En esta partida se cambiará el resto de la maquinaria que es:

- Rectificadora 700 X 1400 mm
- Torno Nardini 1900 X 700 mm
- Torno Romi 1800 X 600 mm
- Torno Sanches Blanes 1200 X 700 mm
- Sierra Cinta 1500 X 1000 mm
- Troqueladora 600 X 700 mm
- Esmeril 300 X 400 mm
- Equipos de soldadura

En el momento de realizar este cambio se tendrá ya la capacidad de producción casi totalmente instalada y funcionando en la nueva planta en Puebla. Sera necesario darle prioridad de instalación a la rectificadora y a la sierra dentro de la maquinaria que comprende la tercera partida, esto es para satisfacer los requerimientos en cortes de preparación de material así como la demanda de procesos de rectificado de materiales.

Para realizar todos estos movimientos de cambio, es necesario que en la nueva planta se cuente ya con la totalidad de los servicios necesarios para el funcionamiento, estos servicios e instalaciones se refieren principalmente a:

- Anclaje de maquinaria
- Servicio de suministro e instalación de energía eléctrica
- Acabados interiores de la planta
(señalización de áreas de seguridad y trabajo).

Dentro del programa de cambio se les ofrece a los trabajadores el traslado a la ciudad de Puebla, otorgándoles las facilidades necesarias para que ellos puedan realizar su reubicación.

Se observó que no todo el cuadro base de fuerza laboral, esta dispuesta a cambiar de residencia, por lo cual es necesario hacer la contratación de personal calificado que habite en las zonas cercanas al lugar de trabajo.

Este programa de cambio esta contemplado para realizarse en un término de un mes, dándose el traslado de cada partida de maquinaria en un plazo de una semana, cubriendo con la cuarta semana los detalles y ajustes que surjan a partir de esta implantación.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

La problemática de descentralización industrial se ve afectada por diversos factores los cuales la hacen de un grado de complejidad inigualable. Dichos factores contemplan características tanto: Geográficas, Ecológicas, Culturales, Políticas y de Mercado, para cada lugar e industria en particular.

Estos puntos se ven agudizados debido a la situación económica, ya que provoca que la distribución de bienes y servicios, no se presente de manera equilibrada en el país.

Los esfuerzos y planteamientos realizados para lograr la descentralización del Valle de México, que datan desde los años cuarentas, no se han realizado con éxito debido a la postura gubernamental y al entorno tan complejo que acompaña a este proceso.

Actualmente los esfuerzos realizados para lograr la consolidación económica de los puntos estratégicos de desarrollo del país, ha dado como resultado el planteamiento más sólido de un programa general de desconcentración industrial, el cual se hace aún más prioritario debido al deterioro ya incontrolable que padece la Ciudad de México. Es necesario crear nuevos focos de desarrollo.

Como se puede observar en esta tesis, se dan las bases legales, financieras, geográficas y de carácter político, para tomar las decisiones adecuadas y dar inicio a este programa.

Este planteamiento que se hace de manera general, debe adecuarse a las necesidades de cada empresa, contemplando sus expectativas de expansión.

Un plan de descentralización industrial, aplicado de manera general, provocaría el derrumbe de la planta productiva del país, lo cual desestabilizaría la economía nacional. Actualmente el proceso de descentralización de Mecánica Industrial Tamego, se está llevando a cabo. Ha sido necesario ampliar el mercado trabajando en la zona de reubicación, además de coordinar las actividades productivas de manera que en el momento de presentarse el cambio, estas no resulten afectadas de manera considerable.

Reiterando, esta política, planteada para lograr los objetivos de descentralización industrial, debe particularizarse, pero sin dejar a un lado los objetivos generales y bien específicos de esta.

La necesidad está planteada, las soluciones propuestas, el compromiso:

" ES LOGRARLO "

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- (01) **PROCESOS Y MATERIALES DE MANUFACTURA PARA INGENIEROS.**
CARL A. KEYSER.
PRENTICE HALL HISPANOAMERICANA, OCTUBRE 1988.
- (02) **METROLOGIA Y CONTROL DE CALIDAD.**
INSTITUTO DE METROLOGIA MITUTOYO.
MITUTOYO MEXICANA S.A. DE C.V., JUNIO 1986.
- (03) **TEORIA DEL TALLER.**
HENRY FORD TRADE SCHOOL.
GUSTAVO GILI S.A., ABRIL 1983.
- (04) **MAQUINAS HERRAMIENTAS Y MANEJO DE MATERIALES.**
HERMAN W. POLLACK.
PRENTICE HALL HISPANOAMERICANA, OCTUBRE 1987.
- (05) **PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 1989 - 1994.**
SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO
PRIMERA EDICION.
- (06) **EQUIPOS DE CONTROL DE BAJA TENSION.**
I.E.M.
EQUIPOS I.E.M. S.A. DE C.V., DICIEMBRE 1988.
- (07) **CENTROS DE CONTROL DE MOTORES.**
I.E.M.
EQUIPOS I.E.M. S.A. DE C.V., MARZO 1987.
- (08) **CATALOGO DE TRANSFORMADORES.**
GENERAL ELECTRIC TRAGESA.
TRAGESA S.A. DE C.V., ENERO 1990.
- (09) **MANUAL ELECTRICO.**
CONELEC, DEPARTAMENTO DE INGENIERIA.
INDUSTRIAS CONELEC S.A., MAYO 1981.
- (10) **APUNTES DE "PROYECTO DE INSTALACIONES INDUSTRIALES".**
ING. MANUEL ENRIQUEZ POY.
U.N.A.M., FACULTAD DE INGENIERIA.
- (11) **APUNTES DE "AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACION".**
ING. RODRIGO DE BENGOCHEA.
U.N.A.M., FACULTAD DE INGENIERIA.
- (12) **APUNTES DE "PROCESOS DE CORTE DE MATERIALES".**
ING. MANUEL RUIZ MIJARES.
U.N.A.M., FACULTAD DE INGENIERIA, AGOSTO 1989.

- (13) ENTREVISTA CON EL ING. RICARDO FRIAS.
DIRECTOR DE PROYECTOS DE FIBRAS SINTETICAS S.A. DE C.V.
- (14) OFERTA CREDITICIA DE NACIONAL FINANCIERA AL SECTOR INDUSTRIAL.
GERENCIA DE RELACIONES Y PROMOCION CREDITICIA
NACIONAL FINANCIERA S.N.C.
- (15) INDICADORES BASICOS DE LA INDUSTRIA ASOCIADA.
DIRECCION DE ESTUDIOS CAHASINTRA.
CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA TRANSFORMACION.
- (16) PROJECT FEASIBILITY ANALISYS.
DAVID S. CLIFTON JR.
JOHN WILEY & SONS, 1977.
- (17) PROFITANILITY ANALISYS FOR MANEGERIAL & ENGINEERING DECISIONS.
SHIZUO SENJU.
ASIAN PRODUCTIVITY ORGANIZATION, TOKYO 1980.
- (18) MANEGERIAL FINANCE.
J. FRED WESTON
HINSDAEL ILLINOIS, 1975.
- (19) FACILITY, LAYOUT AND LOCATION.
RICHARD L. FRANCIS.
- (20) PLAN LOCATION, LAYOUT AND MAINTENANCE.
R. REED.
- (21) LOCALIZACION DE INDUSTRIAS.
A. WEBER.
- (22) PLANT LOCATION
L. C. YASSEN.