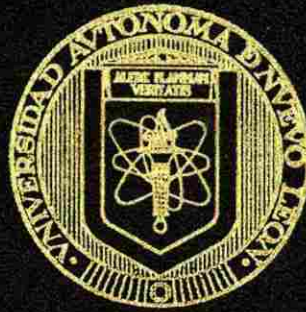


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



“REDISTRIBUCION DE INSTALACIONES
EN PLANTA”

POR

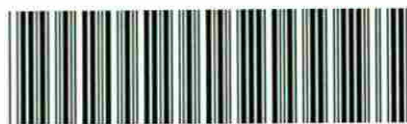
ING. EDGARDO MANUEL CRUZ GARZA

EN OPCION AL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION
CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCION Y CALIDAD

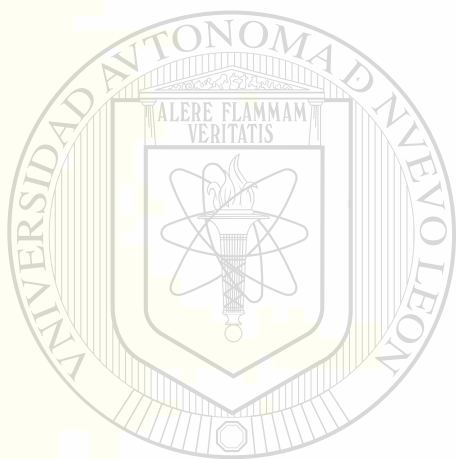
SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.,
A 5 DE JULIO DE 1999

TM
Z5853
.M2
FIME
1999
.C7

“REDISTRIBUCION DE INSTALACIONES EN PLANTAS”



1020147511

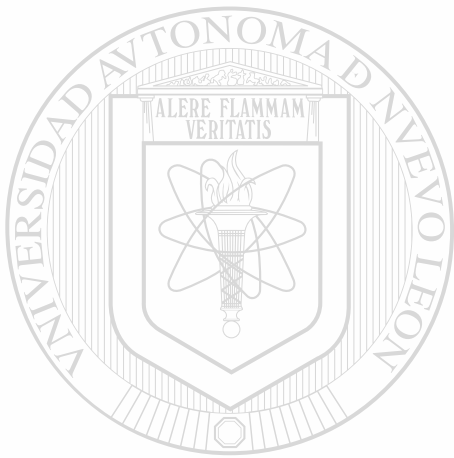


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANL

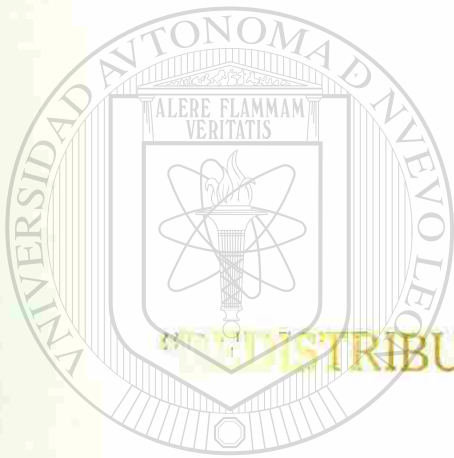
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

m

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



DISTRIBUCION DE INSTALACIONES EN PLANTA

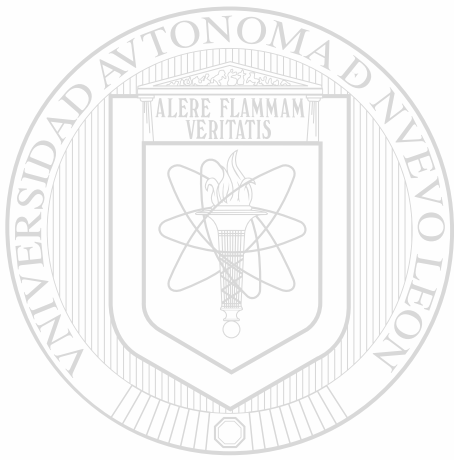
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
POR

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
DR. EDGARDO MANUEL CRUZ GARZA

EN OPCION AL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION
CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCION Y CALIDAD

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.,
A 5 DE JULIO DE 1999





UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



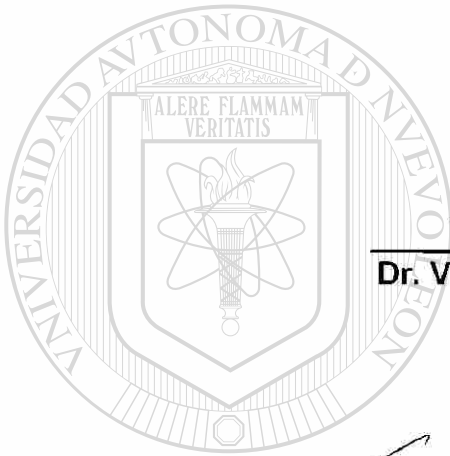
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la tesis "Redistribución de Instalaciones en planta", realizada por el Ing. Edgardo Manuel Cruz Garza, sea aceptada para su defensa como opción al grado de Maestro en Ciencias de la Administración con especialidad en Producción y Calidad.

El Comité de Tesis





Dr. Victoriano Francisco Alatorre González
Asesor



Dr. Luis Fernando Barroso Aguilar
Coasesor



M.C. Roberto Villarreal Garza
Coasesor

Vo. Bo.



M.C. Roberto Villarreal Garza
Subdirector Post-Grado

San Nicolás de los Garza, N.L. a 23 de Junio de 1998

Agradecimiento.

Pocas veces tenemos el atrevimiento para dar las gracias a las personas que nos ayudan, motivan, inspiran e impulsan a disfrutar de la vida; y por tal motivo incluyo estas sencillas líneas para unas personas muy especiales. Agradezco a Dios por darnos la oportunidad de transitar a nuestro libre albedrío por este camino y permitirnos disfrutar de todos los milagros cotidianos que vivimos.

Este espacio lo quiero aprovechar para resaltar el ejemplo que me ha dado mi padre, el Ing. Guillermo Cruz Ulloa, para siempre luchar por lo que uno quiere, por guiarnos a buscar oportunidades y no darnos por vencido al primer o segundo obstáculo que se nos presenta; también agradezco a mi madre, la Sra. María de Jesús Garza de Cruz, por siempre apoyarnos en nuestras labores domésticas, escolares, deportivas y sentimentales; lo cual nos ha forjado gran parte de nuestro carácter y principios para dirigirnos en esta vida. ®

Otra persona muy especial en mi vida es mi esposa, Ing. Cristina González González; a ti Cristy te doy las gracias por inspirarme y compartir nuestro amor durante el estudio de la carrera profesional, de mi maestría y en cada una de las actividades que hemos emprendido desde que nos conocimos.

Finalizo este apartado con un agradecimiento general a cada uno de los maestros que han contribuido a mi formación, desde Pre-escolar pasando por la Primaria, Secundaria, Preparatoria, Licenciatura hasta el Post-Grado.

Prólogo.

Vivimos en un mundo con un gran dinamismo provocado por la naturaleza del mismo, que tiene como principio el de la evolución. Este se muestra evidente desde el origen de la vida, pasando por el desarrollo de organismos unicelulares hasta llegar al nacimiento del hombre pensante, los cuales hemos vivido en comunión con el principio de la evolución y tan es así que en todo momento estamos pensando en como tratar de dominar el entorno y modificarlo.

Es en este afán de intentar dominar y modificar el entorno, donde el hombre ha creado concentraciones de población, con sus respectivos problemas, hemos adulterado o manipulado el accionar de la naturaleza, mediante los cambios tecnológicos, y esto a propiciado un desorden en la distribución natural de seres vivos en el planeta.

Este estudio pretende proporcionar una metodología ya desarrollada, y aquí aplicada en instalaciones manufactureras; para distribuir áreas o instalaciones y que se puede ejercer en cualquier ámbito, desde ciudades, fábricas hasta casas con sólo las consideraciones pertinentes.

Indice.

	Página
Prólogo	1
Síntesis	3
1.- Introducción.	5
1.1.- Objetivo.	5
1.2.- Justificación del trabajo.	5
1.3.- Planteamiento del problema.	6
1.4.- Límites del estudio.	7
1.5.- Metodología a emplear.	7
2.- Antecedentes.	9
2.1.- Características de una buena distribución en planta.	10
2.2.- Tipos de Distribución.	11
2.3.- Planeación Sistemática de la Distribución.	13
3.- Caso práctico en Redistribución de instalaciones en planta.	15
3.1.- Definición del proyecto.	15
3.2.- Descripción de la situación actual.	17
3.3.- Analizar datos en base a la "Planificación Sistemática de la Distribución de Planta".	57
4.- Conclusiones y recomendaciones.	69
Bibliografía.	71
Listado de Figuras.	72
Apéndice.	74
Resumen autobiográfico.	75

Síntesis.

El origen de este estudio se fundamenta en la necesidad de diseñar o rediseñar áreas que permitan una funcionalidad segura, flexible a los cambios, con armonía (placentera a la vista) y que permita los movimientos mínimos indispensables para operar en ella. Esto es parte del espíritu que se persigue durante el desarrollo de este proyecto.

La otra parte del espíritu es la de ejemplificar la necesidad de emplear una sistematización en nuestros planes de distribución en un área dada.

Para nuestro caso decidimos emplear como metodología central la denominada como "Planeación Sistemática de la Distribución" y como herramientas auxiliares los Diagramas de flujo, 5W/1H, Hojas de Datos y Matrices de Datos entre las más importantes en la Fábrica denominada A y M.

Lo anterior tiene que ser relacionado con conceptos de distribuciones de planta como son los tipos de distribución que existen para una planta y las características de una buena distribución.

Este estudio comienza con un esbozo de la situación actual para saber de donde partimos. Es aquí donde se plantea la forma en que están organizados en este proceso productivo, el Equipo y/o Maquinaria con que se cuenta y también encontramos la necesidad de hacer un Estudio de la Capacidad de la

Planta, ya que no estaban documentados los Flujos de Procesos de Fabricación y los Datos Estándares de Fabricación.

Este aspecto de empezar con un paso previo a la Distribución es muy común encontrarse en las empresas Mexicanas, ya que regularmente los Tiempos Estándares de Fabricación no están establecidos y si lo están no presentan una revisión actualizada lo que requiere Determinar la Capacidad Instalada.

Como parte de la descripción de la situación actual, también tenemos que citar la proyección de la demanda de producto en los próximos tres años, ya que con esto determinamos si tenemos que considerar crecimientos futuros y por lo tanto considerar estos posibles cambios en el plan de distribución.

Una vez descrita la situación actual (Organigrama, Inventario de Equipo y/o Maquinaria, Capacidad instalada, Flujos de Proceso y Demanda de Producto) tenemos todos los insumos para poder desarrollar la tarea de diseñar la distribución de la planta.

Por último en el sentido de diseñar la distribución de planta escogimos seis pasos claves para desarrollarlo los cuales conforman la metodología de la Planificación Sistemática de la Distribución. Estos seis pasos son:

- Relacionar actividades.
- Requerimientos de espacio para cada actividad.
- Patrón básico de distribución diagramado.
- Diagrama de relaciones espacio.
- Evaluación de alternativas de distribución
- Selección del plan de distribución y detallado.

1.- Introducción.

1.1.- Objetivo.

La finalidad de esta tesis es la distribución de instalaciones de una planta mediante la aplicación de la metodología de "Planificación Sistemática de la Distribución (Systematic Lay-out Planning). Es importante aclarar que se requiere determinar la ubicación de las estaciones de trabajo, de las máquinas y de los puntos de almacenamiento de la instalación productiva. El objetivo general es disponer estos elementos de manera que se asegure un flujo continuo del trabajo en el proceso de transformación, dándole una ponderación significativa a la optimización de movimientos de materiales y de personal; así como garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores.

1.2.- Justificación.

El crecimiento desordenado en plantas industriales mexicanas provocado por la falta de planeación y a los cambios drásticos de los mercados mexicanos han originado distribuciones de instalaciones desordenadas y por lo tanto no optimizadas y con problemas de flujo de materiales y de gran cantidad de movimientos del personal operario.

Esto se ve ejemplificado en la planta que tomamos para estudio, la cual ha tenido una demanda muy dinámica ya que se ha visto involucrada en dos

recesiones económicas y en un crecimiento del 100% de 1994 a 1995 lo cual originó las características arriba mencionadas.

Para muestra de la situación actual se presenta la distribución existente con representación de las áreas de materia prima, producto terminado, equipo y maquinaria con sus dimensiones y sus áreas de operación. En esta distribución podemos observar lo antes descrito; así como, un flujo no natural del material, ya que éste fluye de la materia prima al proceso y posteriormente pasa al almacén de producto terminado; estando situado éste último en el fondo de la nave y teniendo que atravesar toda la nave para su salida.

1.3.- Planteamiento del problema.

Nuestro caso de estudio se desarrolla en una planta que usa de 10 a 15 tipos de materias primas con una producción de 30 a 40 diferentes tipos de artículos en base a cartón comprimido y madera y con diseños a la medida de las necesidades del cliente.

La planta manufacturera que se analiza en este estudio presenta las siguientes características:

Es una producción de lotes a intervalos intermitentes para surtir un pedido específico del cliente (órdenes de trabajo), el equipo utilizado es predominantemente de uso general (inversión media) y la mano de obra requiere de un desarrollo alto en sus habilidades y una calificación de las mismas. Dada la demanda caprichosa de productos (por ser a la medida del cliente) se requiere ser extremadamente flexible para cambiar el producto o el volumen.

El principal objetivo de fabricación es administrar tiempos de entrega y capacidad y dejar en segundo plano el balance de inventarios.

1.4.- Límites del estudio.

El presente estudio tiene como propósito el aportar como producto un Diseño de instalaciones de la planta antes descrita (Operaciones de manufactura y de oficinas que no tienen contacto con el público) con una Estimación de Inversión, Equipo, Plantilla de Personal, Espacio y su Distribución. Lo anterior para una demanda pronosticada de productos dada para los siguientes tres años (1998, 1999 y 2000); y para las operaciones y/o flujo de proceso actual.

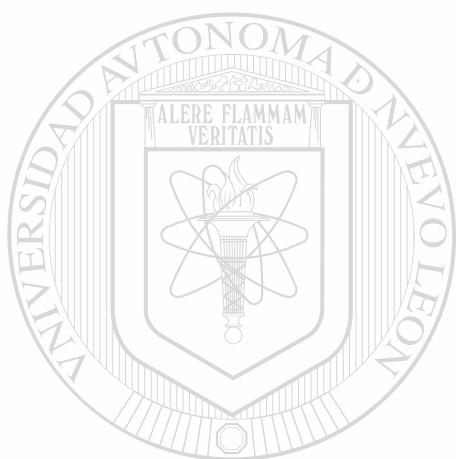
Este estudio propondrá tres alternativas de distribución, evaluará los aspectos de Inversión (en pesos), Equipo (en cantidad y tipo), Plantilla de Personal (en número de gente), Espacio (en metros cuadrados) y su Distribución (en base a una evaluación cualitativa). Los factores a considerar en la distribución son los conceptos de distribución por proceso, por producto, por grupos tecnológicos o la mezcla de los mismos según, convenga al proceso de fabricación.

1.5.- Metodología a emplear.

Este tratado está basado en la utilización de la metodología de "Planificación Sistemática de la Distribución". Metodología que maneja una serie de herramientas, como son esquemas de relaciones en tablas y/o diagramas, representaciones gráficas de áreas ("Lay-out") y está enfocada, en esta tesis, para determinar la distribución más conveniente de las instalaciones en base a tres tipos de distribución, las cuales son :

- Distribución en planta por proceso.
- Distribución en planta por producto.
- Distribución en planta por grupos tecnológicos.

Estas herramientas son las principales a utilizar; sin embargo, existen otras herramientas de auxilio a utilizar como son : Hojas de datos, Diagrama de Flujo, Matrices de Datos, Diagramas de Relación, entre otras, por lo que sólo se listan las anteriores a nivel de ejemplo.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.- Antecedentes.

La decisión de distribución en planta comprende determinar la ubicación de los departamentos, estaciones de trabajo, máquinas y de los puntos de almacenamiento de una instalación productiva. Su objetivo general es disponer estos elementos de manera que se asegure un flujo continuo del trabajo (en la fábrica) o un patrón específico de tráfico (en una organización de servicios).

Las entradas para la decisión de distribución en planta son:

- a).- Especificación de los objetivos del sistema en cuanto a salidas y flexibilidad.
- b).- Estimación de la demanda de productos y servicios para el sistema.
- c).- Requisitos de procesamiento en número de operaciones y cantidad de flujo entre departamentos y centros de trabajo.
- d).- Disponibilidad de espacio en las instalaciones. ®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Todas estas entradas son, de hecho, resultado de la selección de procesos y planificación de la capacidad. En este estudio veremos como se diseñan distribuciones para varias estructuras de flujo de trabajo. El énfasis recae sobre las técnicas cualitativas de ubicación de departamentos en la instalación; así como las disposiciones de estaciones de trabajo y el equilibrio en la importante área de las líneas de montaje. Sin embargo, antes de iniciar el análisis, es conveniente señalar cuáles son las características de una buena distribución en planta.

2.1.- Características de una buena distribución en planta.

2.1.1.- Operaciones de manufactura y de oficinas que no tienen contacto con el público.

- a). Patrón de flujo en línea recta (o una adaptación).
- b). Retrocesos en el flujo mínimos.
- c). Tiempo de producción previsible.
- d). Poco almacenamiento de materiales entre etapas.
- e). Áreas de trabajo abiertas para que todos puedan ver lo que sucede.
- d). Están bajo control las operaciones que representan cuellos de botella.
- e). Estaciones de trabajo cercanas.
- d). Manejo y almacenamiento ordenado de materiales.
- e). No hay manejo innecesario de materiales.
- f). Fácil de ajustar a cambios en las condiciones.

2.1.2.- Servicios de contacto directo.

- a). Patrón de flujo de servicio fácil de comprender.
- b). Instalaciones de espera adecuadas.
- c). Fácil comunicación con los clientes.
- d). Fácil mantenimiento de la vigilancia de los clientes.
- e). Entradas y salidas señalados claramente y con capacidades de registro.
- f). Los procesos y departamentos están dispuestos de manera que los clientes sólo pueden ver lo que usted quiere que vean.
- g). Equilibrado entre las áreas de espera y las áreas de servicio.
- h). Movimiento de materiales y desplazamientos mínimos.
- i). No hay amontonamientos.
- j). Alto volumen de ventas por metro cuadrado de instalaciones.

2.2.- Tipos de Distribución.

El patrón general de flujo del trabajo es el que determina los formatos para la distribución de departamentos en una instalación, que corresponden a tres tipos básicos y un híbrido:

2.2.1.- Distribución en planta por producto.

La distribución por producto (también llamada distribución de taller de flujo) es aquella donde se disponen el equipo o los procesos de trabajo de acuerdo con los pasos progresivos necesarios para la fabricación del producto. Si el equipo se dedica a la producción continua de una pequeña línea de productos, por lo general se le llama línea de producción o línea de montaje.

Por taller de flujo se hace referencia a un sistema de producción dispuesto para que fluyan con mayor facilidad los productos dominantes. Aquí, la gama de productos es mayor que el de las líneas de producción y el equipo no es tan especializado. La producción tiende a ser por lotes de cada artículo, en vez de una secuencia mezclada continua.

2.2.2.- Distribución en planta por proceso.

En una distribución por proceso (o distribución de taller de trabajo o distribución por función) se agrupan el equipo o las funciones similares, como sería un área para todos los tornos y otro para las máquinas de estampado. De acuerdo a la secuencia de operaciones establecidas, una parte pasa de una área a otra, donde se ubican las máquinas adecuadas para cada operación. Este tipo de distribución es típico de los hospitales, donde existen áreas dedicadas a ciertos tipos de cuidados médicos, como maternidad, pediatría y unidades de cuidados intensivos.

2.2.3.- Distribución de posición fija.

En la distribución de posición fija, el producto, por cuestiones de tamaño o peso, permanece en un lugar, mientras que se mueve el equipo de manufactura a donde está el producto, y no al revés. Los astilleros, las obras de construcción y las oficinas de los profesores son ejemplos de este formato.

2.2.3.- Distribución en planta por tecnología de grupos.

La distribución de tecnología de grupos (TG), también llamada celular, agrupa máquinas diferentes en centros de trabajo (o celdas) para trabajar sobre productos que tienen formas y necesidades de procesamiento similares. La distribución TG se parece a la distribución por proceso, ya que se diseñan las celdas para realizar un conjunto de procesos específicos, y también es semejante a la distribución por producto, pues las celdas se dedican a una gama limitada de productos. (El término tecnología de grupos también se refiere al sistema de codificación y clasificación de partes que se usa para especificar los tipos de máquinas que forman una celda TG.).

Varias instalaciones de manufactura presentan una combinación de dos tipos de distribución. Es posible encontrar que un área esté distribuida por proceso, mientras que otra lo esté por producto. También es común encontrar que toda la planta está dispuesta de acuerdo con el flujo general del producto (fabricación, submontaje, y montaje final), con una distribución por proceso en la fabricación y distribución por producto en el departamento de montaje. Además, con frecuencia se puede encontrar la tecnología de grupos en un departamento ubicado de acuerdo con la distribución general, orientada al producto, de toda la planta.

La distribución en planta cambia continuamente debido a que el ambiente interno y externo de la producción no es estático. Así como cambia la

demanda, también puede cambiar la distribución; como cambia la tecnología, también lo hace la distribución. Por lo tanto, la decisión de un tipo de distribución de planta puede ser de naturaleza temporal.

2.3.- Planeación Sistemática de la Distribución.

Para este estudio se empleará el método conocido como Planeación Sistemática de la Distribución (Systematic Layout Planning) para definir tres diferentes alternativas y escoger la mejor.

Este método consiste en un juego de seis procedimientos sistematizados a seguir con el área a distribuir, los cuales describimos a continuación :

a).- Establecer relaciones entre cada actividad, área o función involucrada en la distribución y, la cercanía deseada entre ellas.

b).- Establecer para cada actividad o departamento, los requerimientos de espacio y, algunas otras necesidades físicas del área tales como ; servicios, resistencia de suelos y techos, ventilación, etc.

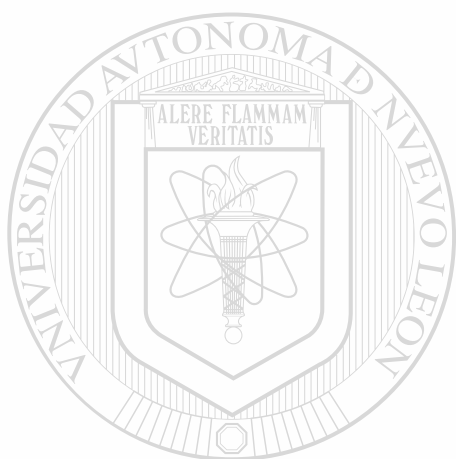
c).- Elaborar el patrón básico de distribución mediante la elaboración de un diagrama de cada una de las áreas y su relación con las otras, en base al grado de relación obtenida en el paso 1.

d).- Elaborar el diagrama relaciones-espacio de manera similar al patrón básico, solo que, cada área será representada gráficamente y a escala. Construir todos los arreglos de distribución aceptables.

e).- Evaluar cada una de las alternativas obtenidas en el paso 4. La evaluación se realiza adoptando un sistema de pasos y porcentaje de ponderación que se asigna a cada alternativa, dependiendo del grado de

satisfacción de algunos factores, consideraciones u objetivos, que se establezcan como importantes para el eficiente funcionamiento de la distribución.

f).- Seleccionar el plan de distribución y detallarlo, marcando completamente sus dimensiones y detalles individuales de equipo e instalaciones, es decir, elaborar el plano de obra civil y de distribución de equipo, que será la guía para la realización física del proyecto.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3.- Caso práctico en Redistribución de instalaciones en planta.

3.1.- Definición del proyecto.

3.1.1.- Planteamiento.

La planta en estudio es una fábrica que procesa cartón comprimido y madera en base a las necesidades del cliente (órdenes de trabajo); y sus productos se pueden clasificar en alrededor de 40 familias o tipos de producto.

Las instalaciones que forman esta planta se pueden citar como sigue:
Oficina de Producción, Comedor, Sanitarios, Mantenimiento, Almacén de Materia Prima, Almacén de Producto Terminado, 8 Estaciones de Trabajo de Producción, Colección de Polvos, y Cuarto de Compresores.

Es importante especificar las Estaciones de Trabajo con que cuenta el área en estudio para así obtener una percepción más clara del problema. Esto también va a determinar una posible redistribución de dichas estaciones (una redistribución de orden secundario) .

Las estaciones de trabajo con que se cuenta en A y M son:

Estación de Espaciadores Radiales.

Estación de Trazo.

Estación de Anillos TX.

Estación de Soportes.

Estación de Bloques.

Estación de Espaciadores TX

Estación de Cuñas y Encintado.

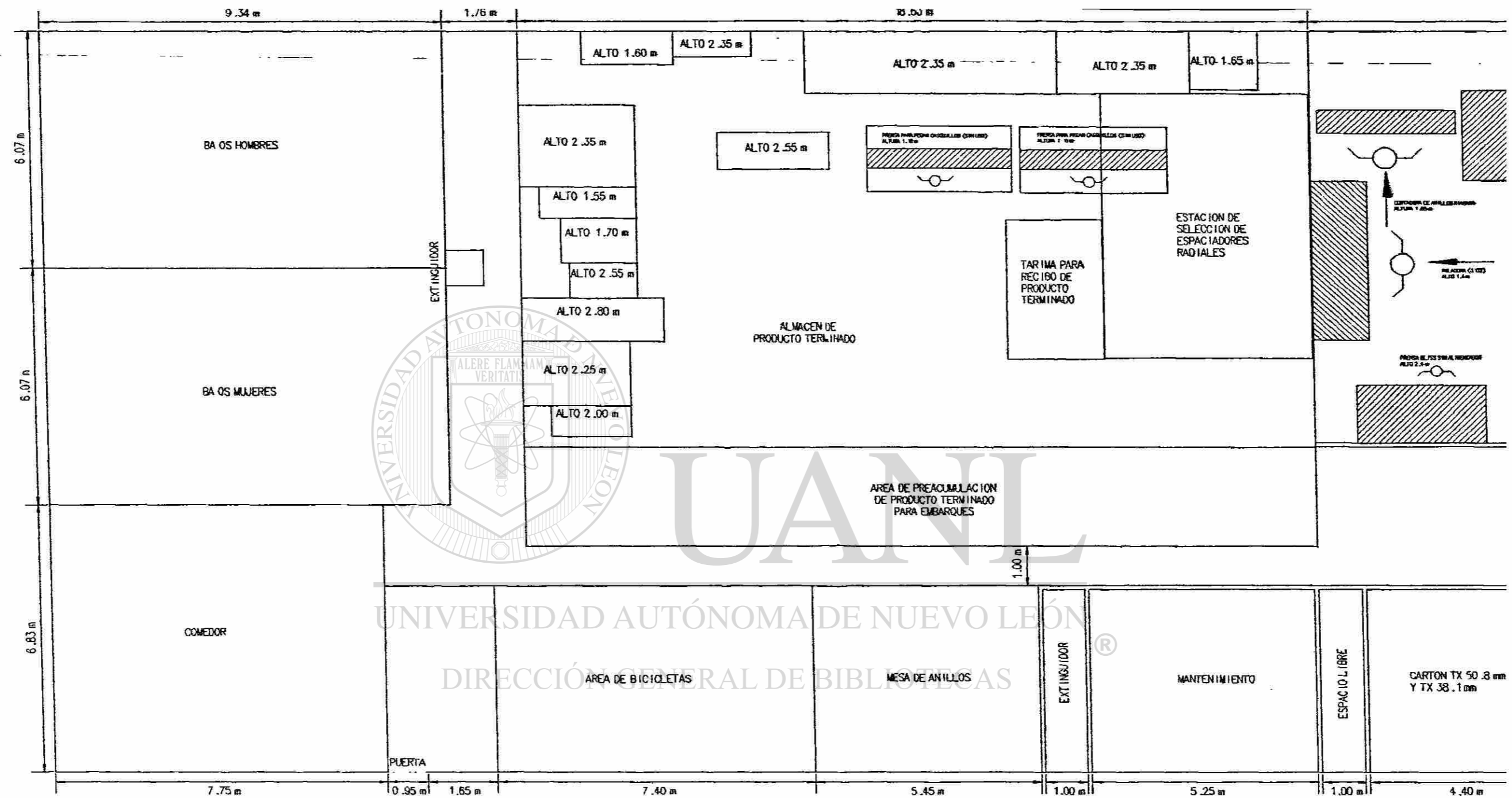
Estación de Casquillos y Cabezales.

3.1.2.- Justificación.

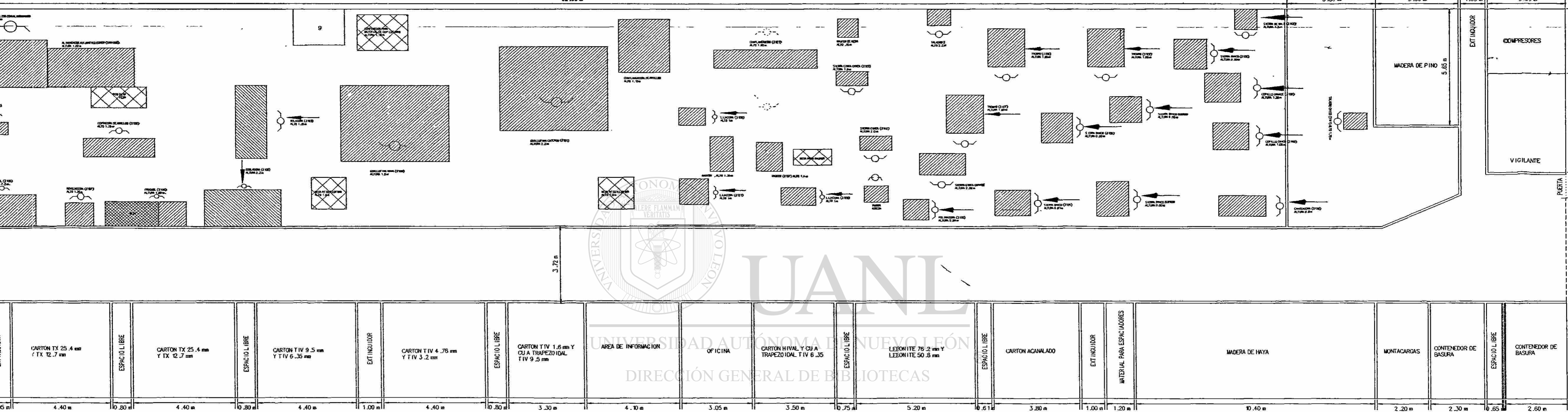
Las instalaciones de la planta en cuestión se muestran en la Figura 3.1.2 y como se puede observar, en dicho esquema, las áreas de Almacén Materia Prima, Almacén de Producto Terminado y las Estaciones de Trabajo o Area Productiva presentan un flujo general de materiales no natural, ya que éste se mueve del área de Materia Prima al Proceso y posteriormente al área de Producto Terminado. Sin embargo, el embarque de Producto Terminado tiene que atravesar el área de Materia Prima y de Proceso.

Por otra parte, existe una gran cantidad movimientos de materiales y personal en cada estación y ésto se presenta con grandes retrocesos y grandes distancias. Por lo anterior se acumulan grandes lotes de material entre operaciones y ésto propicia dificultad en su manejo, amontonamientos e inseguridad.

También, existe maquinaria e instalaciones en almacén de Producto Terminado y en proceso dispuesta de manera que obstaculiza la visión de toda la planta en un plano general.

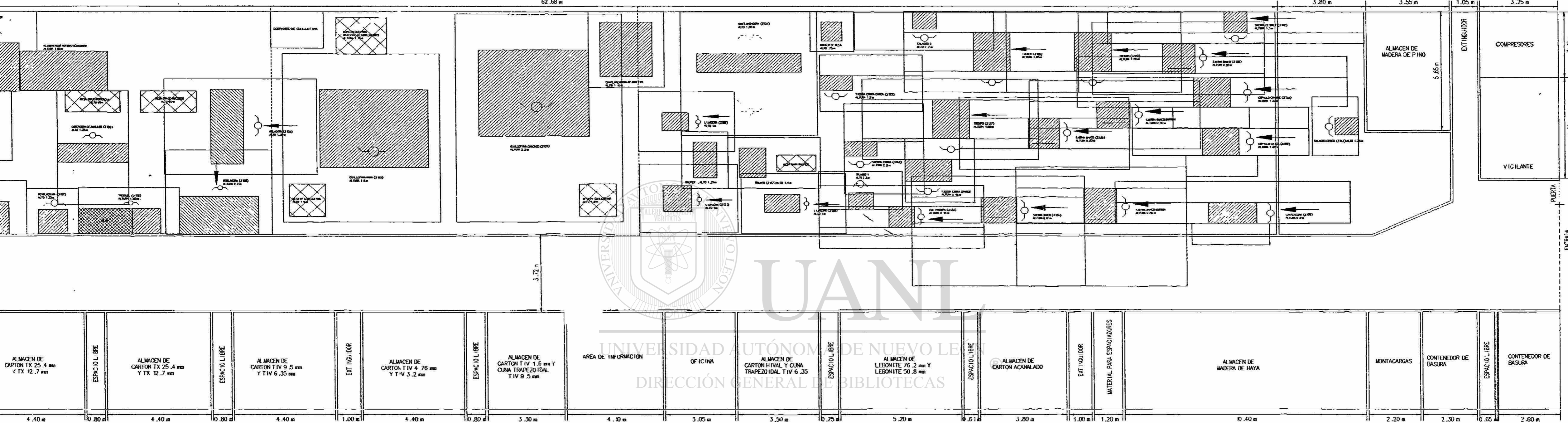


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
 DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



- Nota.- 1.- El rea Sombreada representan reas de Equipo
 2.- El rea representada por cuadros sin sombreado representan reas de Operación.
 3.- Las reas de Operación contienen a las de Mantenimiento

Figura 3.1.2a.- Distribución de A y M a Diciembre de 1997



- Nota.-
- 1.- El rea Sombreada representan reas de Equipo
 - 2.- El rea representada por cuadros sin sombreado representan reas de Operación.
 - 3.- Las reas de Operación contienen a las de Mantenimiento

Figura 3.1.2b.- Distribución de A y M a Diciembre de 1997

Lo anterior se ha originado por un crecimiento del 100% en la demanda de los productos generados en dicha planta de 1994 a 1995 y por una planeación deficiente en la distribución de sus instalaciones para satisfacer la demanda citada.

Aunado a lo antes descrito, se espera un incremento aproximado de la demanda en un 70%, en el período comprendido de 1998 a 2000.

3.2.- Descripción de la situación actual.

3.2.1.- Organización de Mano de Obra Directa.

Actualmente la plantilla de personal está organizada en dos turnos dirigidos cada uno por un supervisor y un instructor de piso. Cada turno consta de 1 Chofer, 1 Materialista y 8 Estaciones de Trabajo (1 Supervisor tiene 40 personas a su cargo). La representación de la organización por turno se presenta a continuación.



Figura 3.2.1.- Organigrama de A y M por turno.

3.2.2.- Equipo/Maquinaria.

El equipo o maquinaria existente a Diciembre de 1997 es la siguiente:

INVENTARIO DE MAQUINARIA				
CANTIDAD	DESCRIPCION	LARGO	ANCHO	ALTO
1	RAUTER DE MESA	1.90	1.90	0.75
1	CHAFLANEADORA	5.90	5.90	1.65
1	CHAFLANEADORA DE ANILLOS	3.60	3.25	1.15
1	GUILLOTINA CHICAGO	10.90	7.90	2.20
1	GUILLOTINA NAVA	10.90	7.90	1.50
1	ROLADORA 3102	6.50	4.10	1.40
1	ROLADORA 3103	6.60	4.55	1.35
1	DOBLADORA 3106	4.00	4.60	2.20
1	CORTADORA DE ANILLOS NIAGARA	5.10	3.20	1.65
1	CORTADORA DE ANILLOS 3109	5.40	3.10	1.25
1	REVOLVEDORA	2.15	2.30	1.00
2	PRENSA BLISS C/ALIMENTADOR	8.90	3.80	2.40
1	TALADRO DE PEDESTAL 3141	2.00	2.80	1.75
1	TALADRO DE PEDESTAL 3104	4.20	3.30	2.00
1	TALADRO DE PEDESTAL 1	1.80	6.00	2.20
1	TALADRO DE PEDESTAL 2	1.80	6.00	2.20
1	CANTEADORA 3138	10.10	3.00	0.90
1	CEPILLO 3140	7.60	3.20	1.05
1	CEPILLO 3139	11.60	3.40	1.20
1	SIERRA WALT 3142	11.00	1.50	1.50
1	SIERRA BANCO BUTRON	7.40	5.70	0.90
1	SIERRA BANCO BUTRON	7.40	3.25	0.90
2	SIERRA BANCO 3125 Y 3135	7.40	3.45	0.90
1	SIERRA BANCO 3134	7.55	5.25	0.81

CANTIDAD	DESCRIPCION	LARGO	ANCHO	ALTO
1	SIERRA CINTA 3143	4.30	3.40	2.00
1	SIERRA CINTA 3123	2.70	4.40	1.80
1	SIERRA CINTA TAWITZ	3.05	3.00	2.56
3	TROMPO 3122, 3126 Y 3127	7.60	3.85	1.65
1	POLINADORA 3133	7.10	3.00	0.94
1	LIJADORA 3128	3.15	2.85	1.00
1	LIJADORA 3129	4.50	2.85	1.00
1	LIJADORA 3131	4.25	3.25	1.00
1	RAUTER QUIN METAL	2.70	2.00	1.35
1	RAUTER CON CARRO	4.00	2.40	1.40
2	PRENSAS PEGADO CASQUILLOS	3.45	4.00	1.15
INVENTARIO DE EQUIPO				
3	CARROS P/MATERIAL	1.00	0.60	1.00
2	CARROS P/MATERIAL	1.00	0.80	1.00
2	CARROS P/ESPACIADORES	1.71	0.30	1.00
2	CARROS P/TIRAS	2.30	0.68	1.00
1	CARROS P/TIRAS	1.50	0.30	1.00
2	CARROS DE CASQUILLOS	1.42	1.52	1.52
INVENTARIO DE EQUIPO PORTATIL				
2	SIERRA MANUAL	-	-	--
1	PORTA FLEJADORA	-	--	-
4	RAUTER MANUAL MAKITA	-	-	--
6	CALADORA DEWALT	-	-	--
3	CEPILLO DE CHAFLANEADORA	-	--	--
1	TALADRO MANUAL BLACK DECKER	--	-	-
2	PISTOLA NEUMATICA DANGER	--	-	--
4	PULIDOR MANUAL INGERSOLL	-	-	-

Figura 3.2.2.- Listado de Maquinaria y Equipo en A y M.

3.2.3.- Capacidad instalada.

Hasta antes de iniciar este estudio no se cuenta con información para Determinar o conocer la Capacidad Instalada, por lo que tendremos que iniciar por este punto para poder definir la distribución adecuada.

1).- Sub-proyecto. Determinación de la Capacidad Instalada en A y M.

a).- Plan para Determinar la Capacidad Instalada en A y M.

QUE	PORQUE	COMO	CUANDO
Determinar el proceso de fabricación de cada uno de los productos.	Para conocer el flujo de operaciones y actividades que sigue cada producto.	Mediante la entrevista a instructores y supervisores del área.	Del 1 al 29 de Agosto/1997
Diseño y esquema para recolección de tiempos de fabricación.	Para tener un mejor control en la recolección de los tiempos de fabricación.	Mediante la división de la nave en dos secciones y hoja de datos	Del 1 al 5 de Septiembre/1997
Recolección de información (tiempos de fabricación)	Para conocer la cantidad de piezas fabricadas en un período de tiempo	Utilizando los diagramas de flujo	Del 8 de Septiembre al 28 de Noviembre/1997
Análisis de información. Determinación de matriz Tiempos de estándar de fabricación.	Para visualizar tiempos de fabricación por operación	Relacionando los productos con sus tiempos de operación	Del 1 al 12 de Diciembre /1997
Elaborar matriz de Tipos de Transformadores	Para conocer la cantidad de piezas por cada tipo de trafo	Seleccionando órdenes de trabajo por tipo.	Del 15 al 26 de Diciembre/1997
Determinar la demanda de piezas	Para conocer el tiempo de fabricación por transformador	Relacionando tiempos de fabricación con cantidad de piezas por transformador.	Del 29 de Diciembre/1997 al 5 de Enero/1998
Determinar la demanda de personal	Para conocer la necesidad de mano de obra	Utilizando la matriz de "Demanda de piezas"	Del 29 de Diciembre/1997 al 5 de Enero/1998
Elaborar matriz "Demanda de Máquinas de Producción"	Para conocer el tiempo de fabricación para una demanda	Relacionando la Matriz Tiempos Estándar de Fabricación y Demanda Semanal	Del 6 al 13 de Enero/1997
Determinar la demanda de máquinas	Para conocer la necesidad de maquinaria	Utilizando la Matriz de Demanda de Producción	Del 6 al 13 de Enero/1997

Figura 3.2.3a.- Plan para Determinar la Capacidad Instalada en A y M.

b).- Diagrama de Flujo para Determinar la Capacidad Instalada en Aislamientos y Maderas

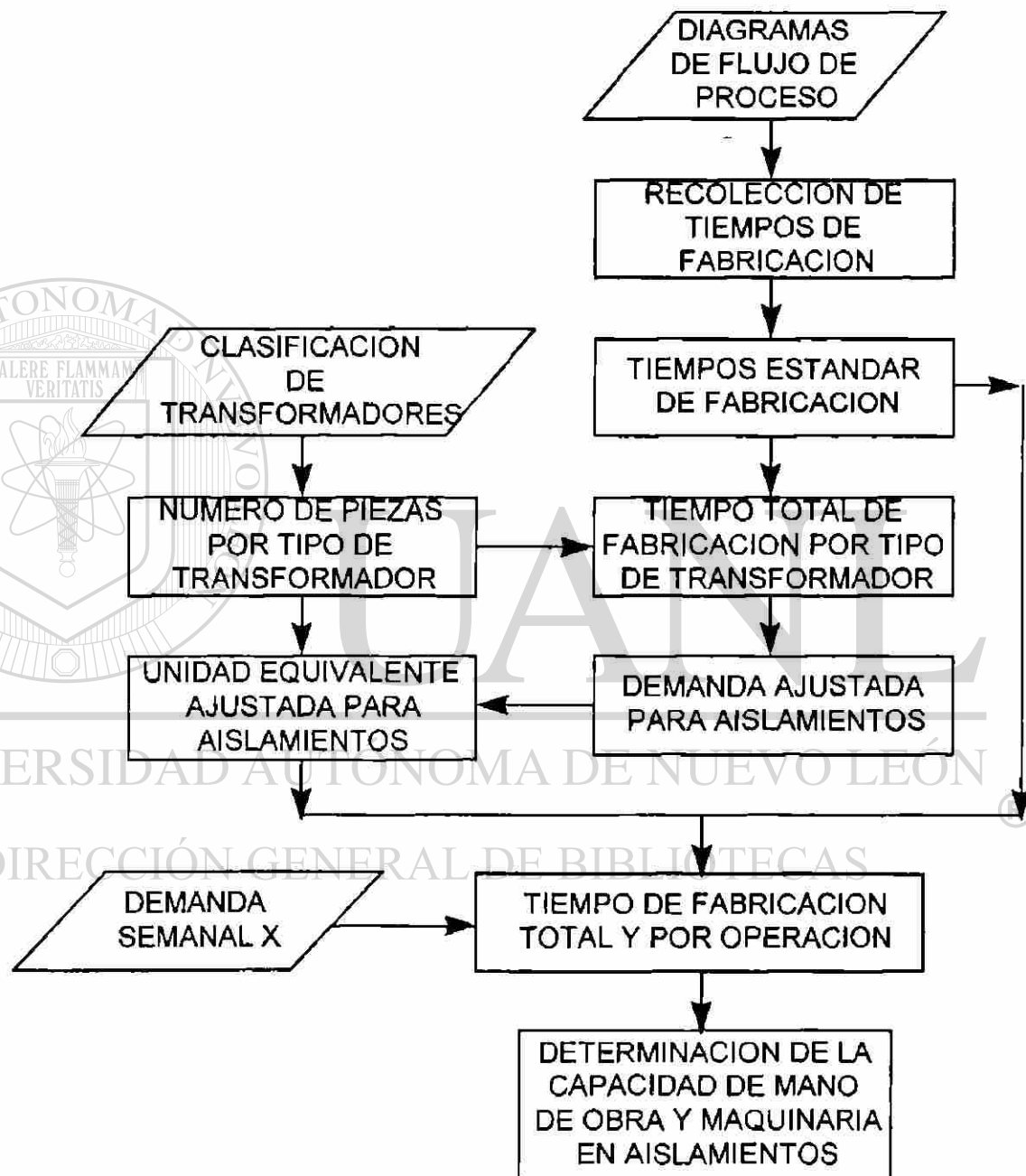


Figura 3.2.3b.- Diagrama de Flujo para Determinar la Capacidad Instalada en A y M.

c).- Ejecución del Plan.

- Determinar el proceso de Fabricación. Como primer paso del plan tenemos que describir el proceso de manufactura de los diferentes productos y esto lo mostramos a detalle en la Figura 3.2.3c1.- Diagramas de Flujo de Fabricación de Productos en A y M.

- Recolección de Información de Tiempos de Fabricación. Tomando los diagramas de flujo como guías, rastreamos el tiempo de fabricación de cada etapa del proceso por producto y ésto se muestra en la Figura 3.2.3c2.- Hojas de Datos para Tiempos de Fabricación de Productos de A y M.

- Tiempos Estándar de Fabricación. Una vez recolectados los tiempos de fabricación, procedemos a su organización y análisis para determinar los tiempos de fabricación estándar del área y esto queda plasmado en la Figura 3.2.3c3.Matriz de Tiempos Estándar de Fabricación en A y M.

- Clasificación de Transformadores de Potencia. Debido a que el producto manejado es a la medida del cliente y que las variables que entran en juego sean muchas, nos abocamos a la tarea de hacer una clasificación del mismo donde se contemplarán las 5 características más importantes e impactantes para poder normar o establecer un criterio para cuantificar la demanda.

CLASIFICACION DE TRANSFORMADORES DE POTENCIA						
TIPO	CARACTERISTICAS					Unidades equivalentes
	KV	MVA	FASES	LTC	NLTC	
1	<138	<30	3	N.A.	X	1.0
2	<138	>30	3	N.A.	X	1.5
3	<138	<30	3	X	N.A.	1.5
4	<230	>30	3	X	N.A.	2.5
5	138-230	<100	3	N.A.	X	2.0
6	<=230	N.A.	1	N.A.	N.A.	1.3
7	N.A.	>=100	1 ó 3	N.A.	N.A.	5.0

Figura 3.2.3c4.- Clasificación de transformadores de Potencia.

Diagramas de flujo de productos de la estación de Trazo

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE AISLAMIENTOS APRIETE LATERAL SUPERIOR, INFERIOR

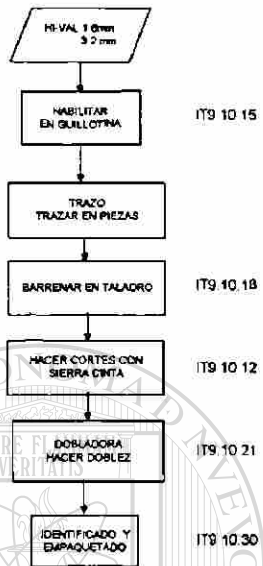


DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE AISLAMIENTOS COLUMNA TIRANTE

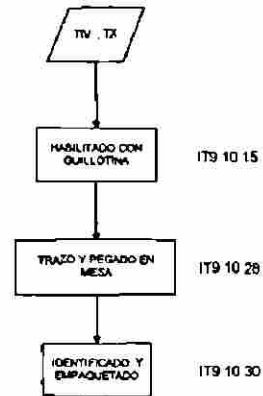


DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE AISLAMIENTOS BASE PARTE VIVA

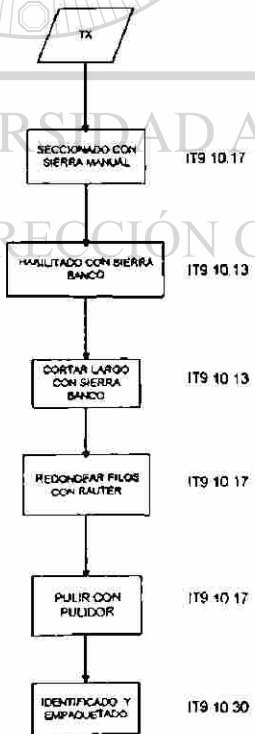


DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE AISLAMIENTOS TIRANTE PARA REACTORES



Figura 3.2.3c1.- Diagramas de Flujo de Fabricación de Productos en A y M

Diagramas de flujo de productos de la estación de Trazo

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE AISLAMIENTOS YUGO HERRAJE

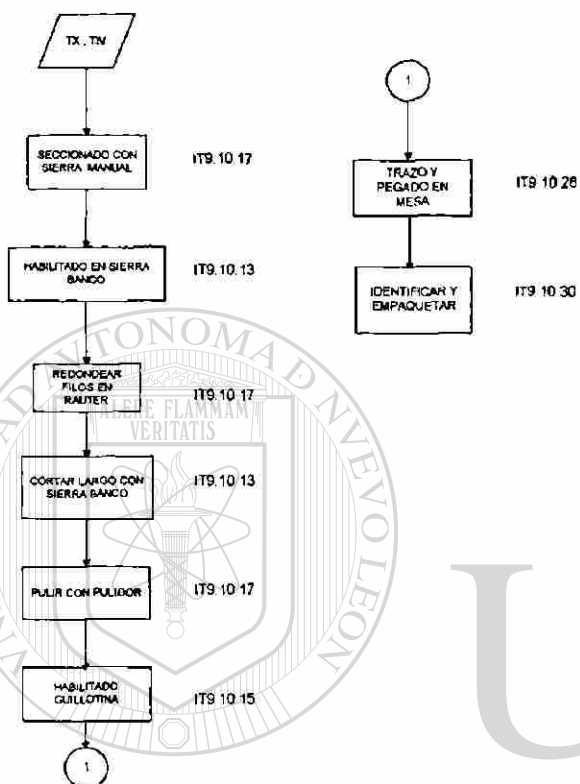


DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE AISLAMIENTOS ENTRE DONA

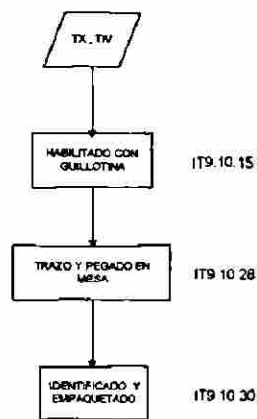


DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE AISLADORES APRIETE TRANSVERSAL



DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE DIAFRAGMAS

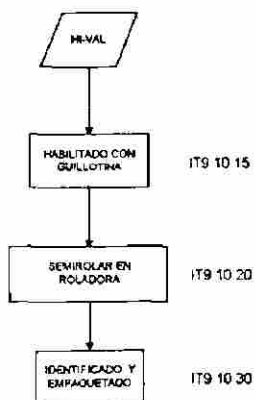


Figura 3.2.3c1.- Diagramas de Flujo de Fabricación de Productos en A y M

Diagramas de flujo de productos de la estación de Trazo

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE ANILLOS RADIALES Y COMPENSADOR



DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE ANILLOS PTC

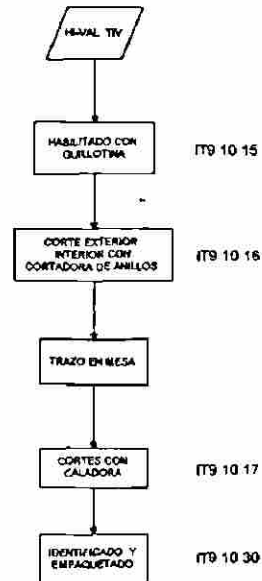


DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE ANILLOS FAD

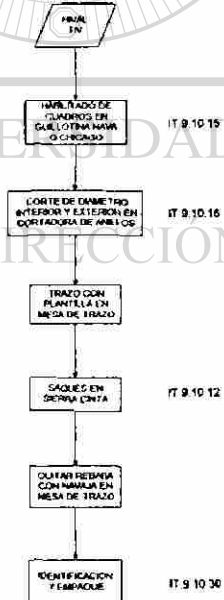


DIAGRAMA DE FLUJO PARA FABRICACION DE BANANA

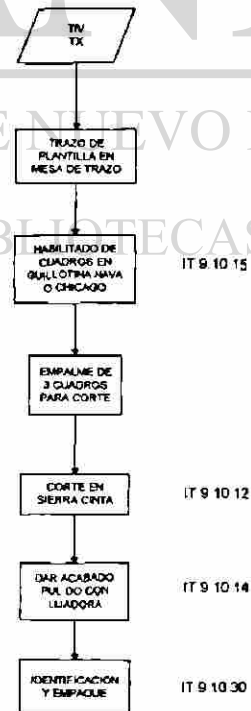


Figura 3.2.3c1.- Diagramas de Flujo de Fabricación de Productos en A y M

Diagramas de flujo de productos de la estación de Trazo

DIAGRAMA DE FLUJO PARA FABRICACION DE BARRERAS ANGULO

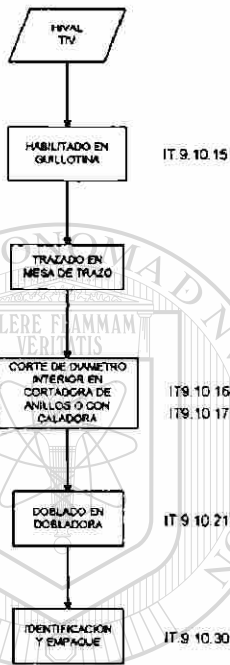


DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE CORNETAS

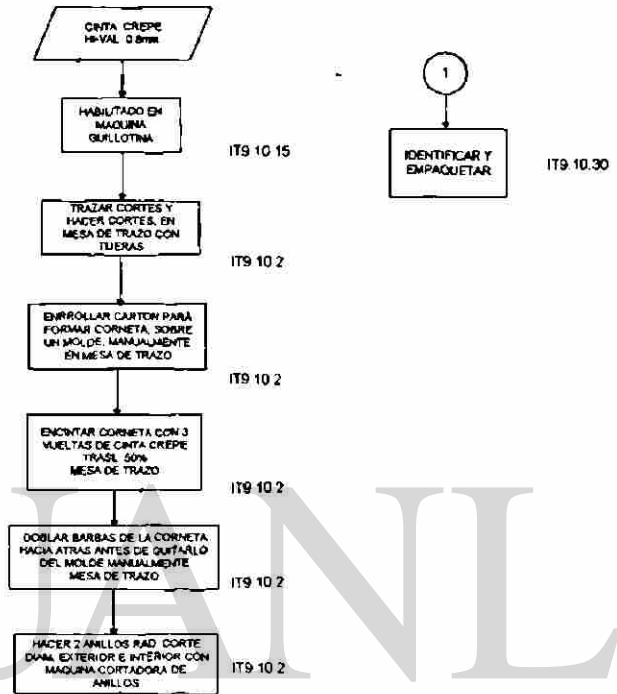


Figura 3.2.3c1.- Diagramas de Flujo de Fabricación de Productos en A y M

Diagramas de flujo de productos de la estación de Bloques

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE BLOQUES DE APOYO

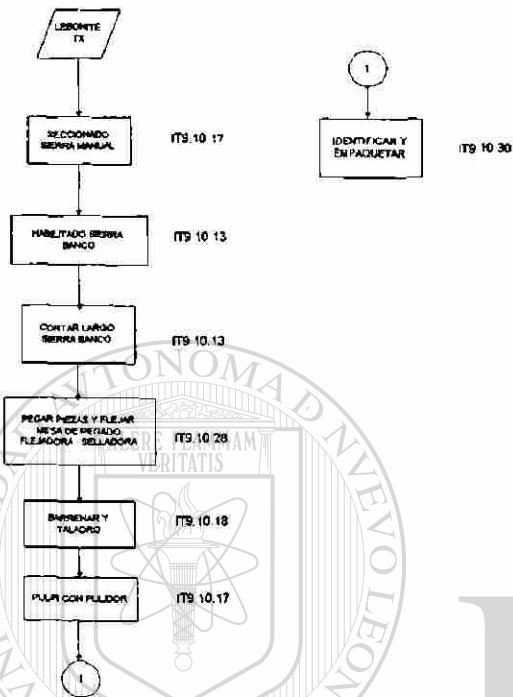


DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE BLOCKS OPRRESOR

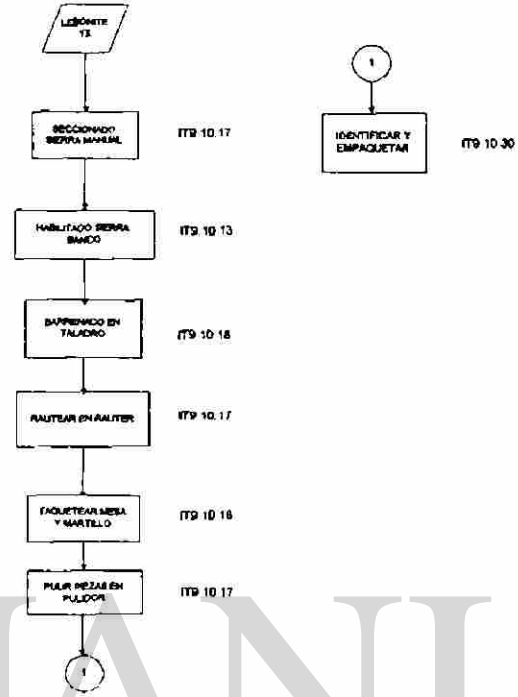


DIAGRAMA DE FLUJO PARA FABRICACION DE BLOQUES AUXILIARES

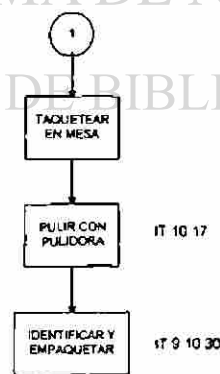
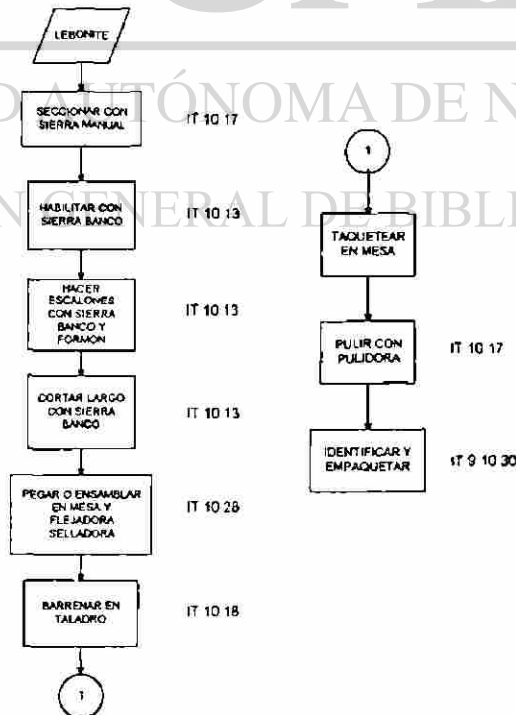


Figura 3.2.3c1.- Diagramas de Flujo de Fabricación de Productos en A y M

Diagramas de flujo de productos de la estación de Casquillos

DIAGRAMA DE FLUJO PARA FABRICACION DE CASQUILLO

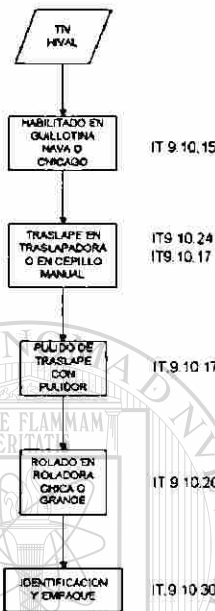


DIAGRAMA DE FLUJO PARA FABRICACION DE CABEZAL DE REGULACION

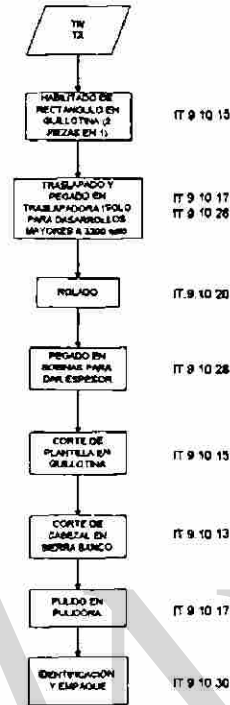


DIAGRAMA DE FLUJO DE FABRICACION DE RELLENOS PARA BOBINA

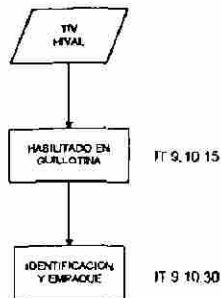


DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE BARRERAS ENTRE FASE



Figura 3.2.3c1.- Diagramas de Flujo de Fabricación de Productos en A y M

Diagramas de flujo de productos de la estación de Casquillos

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE TUBOS PARA BOQUILLA

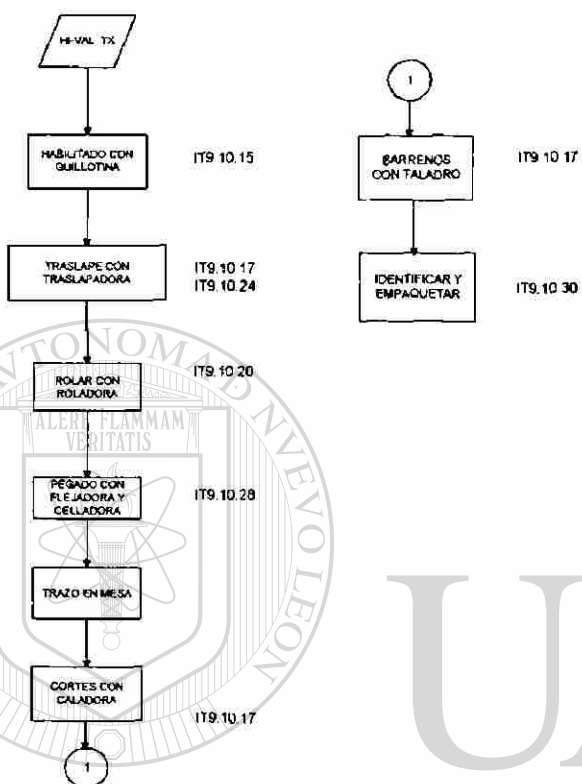


DIAGRAMA DE FLUJO PARA FABRICACION DE RELLENOS PARA DIMENSIONADO

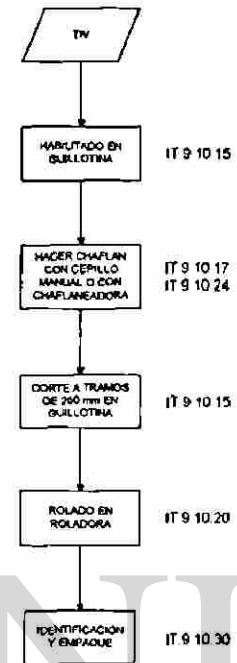


DIAGRAMA DE FLUJO DE FABRICACION DE REGISTRO

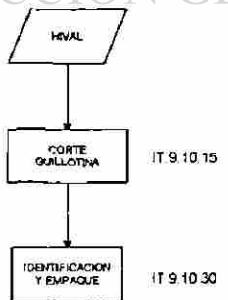


DIAGRAMA DE FLUJO DE FABRICACION DE TIRA PARA COLLAR

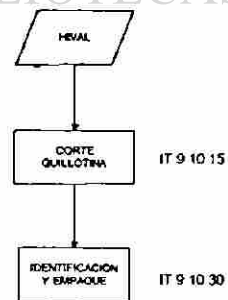


Figura 3.2.3c1.- Diagramas de Flujo de Fabricación de Productos en A y M

Diagramas de flujo de productos de la estación de Soportes

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE CUÑAS DE APRIETE

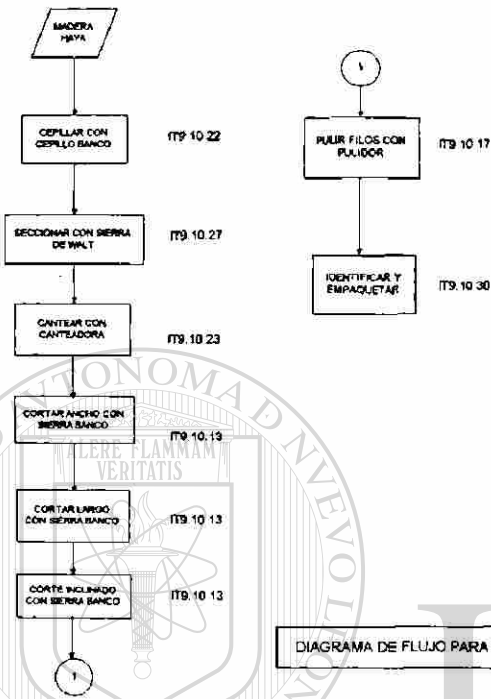


DIAGRAMA DE FLUJO PARA FABRICACION DE CUÑAS FRONTALES Y LATERALES

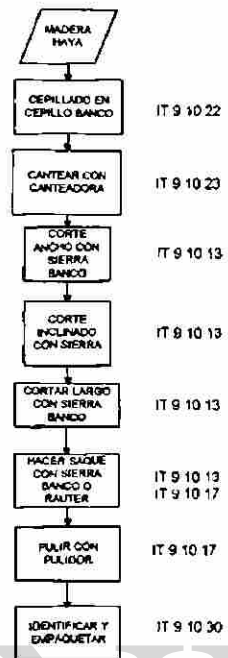


DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE SOPORTES TX

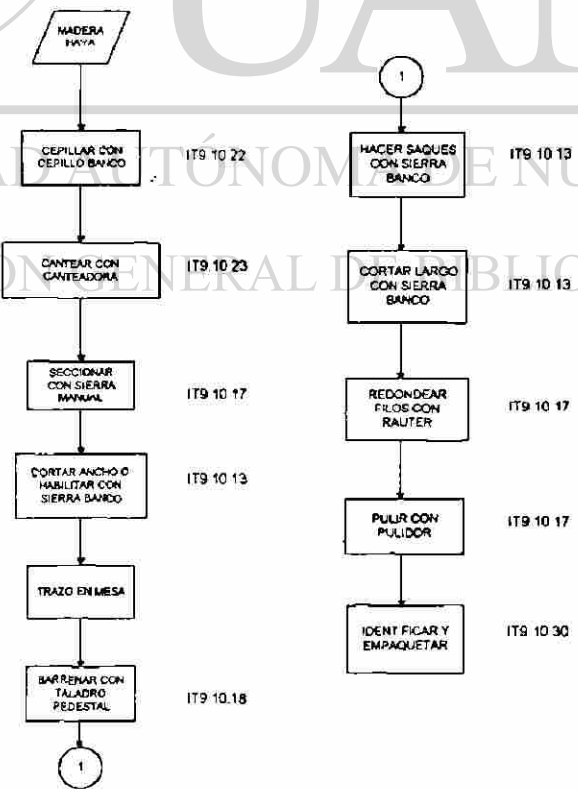


Figura 3.2.3c1.- Diagramas de Flujo de Fabricación de Productos en A y M

Diagramas de flujo de productos de la estación de Cuñas y Encintado

DIAGRAMA DE FLUJO PARA FABRICACION DE CUÑA RECTA

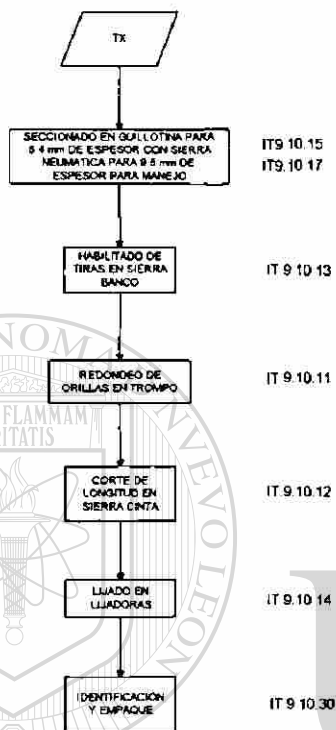
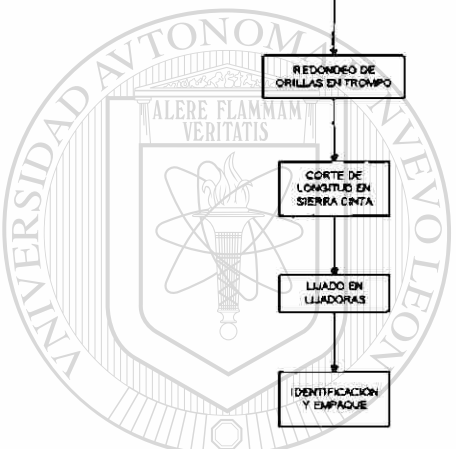


DIAGRAMA DE FLUJO PARA FABRICACION DE CUÑA TRAPEZOIDAL



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIAGRAMA DE FLUJO PARA FABRICACION DE CASQUILLO CORRUGADO



DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE TUBO GUIA DE PUNTAS DE A T

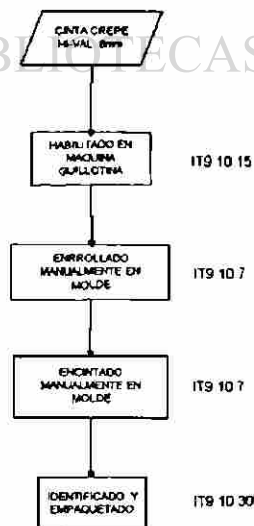


Figura 3.2.3c1.- Diagramas de Flujo de Fabricación de Productos en A y M

Diagramas de flujo de productos de la estación de Cuñas y Encintado

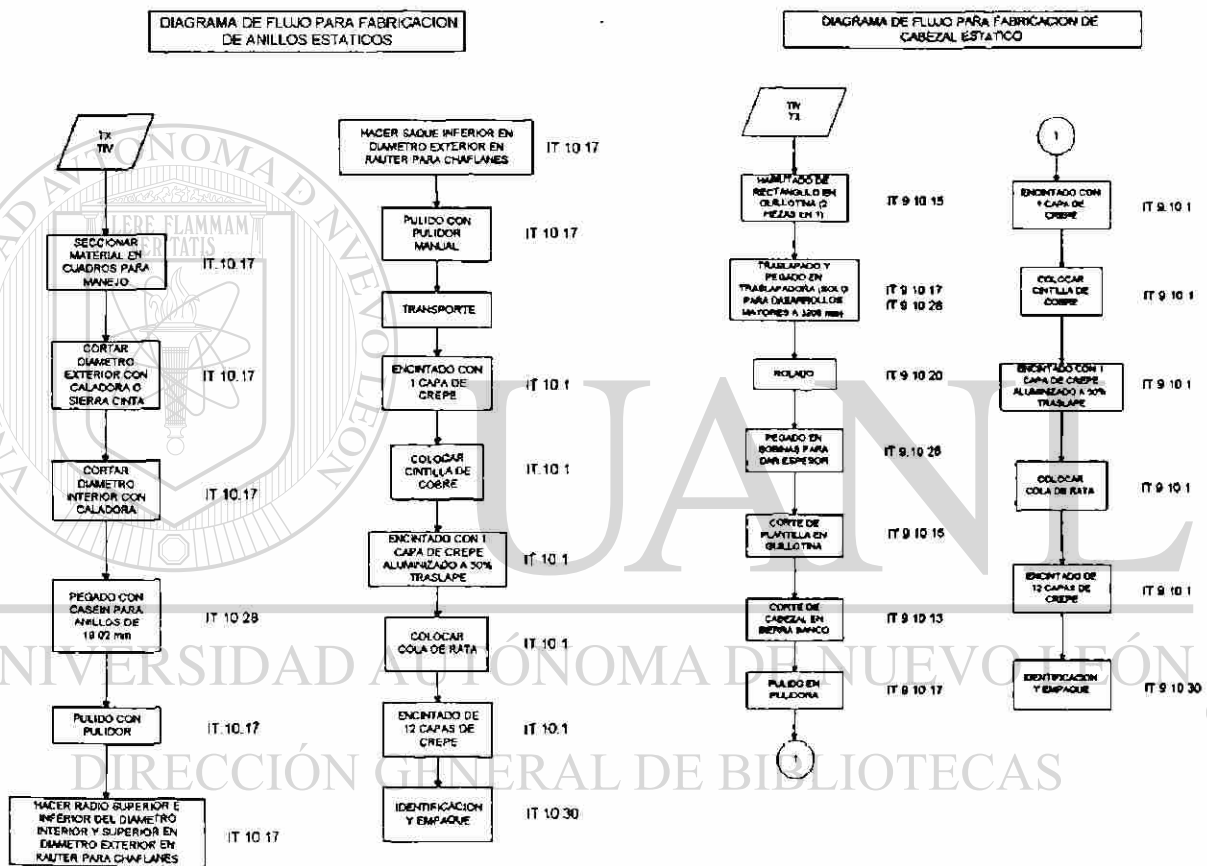


Figura 3.2.3c1.- Diagramas de Flujo de Fabricación de Productos en A y M

Diagramas de flujo de productos de la estación de Espaciador TX

DIAGRAMA DE FLUJO PARA FABRICACION DE ESPACIADOR TX

DIAGRAMA DE FLUJO PARA FABRICACION DE ESPACIADORES TX CON SAQUE

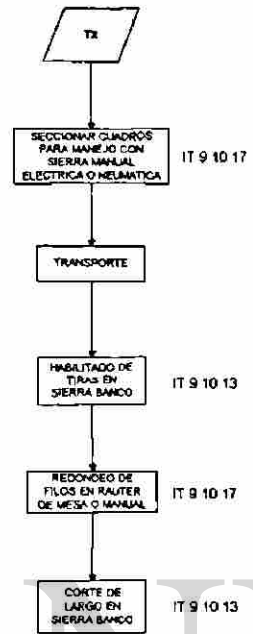
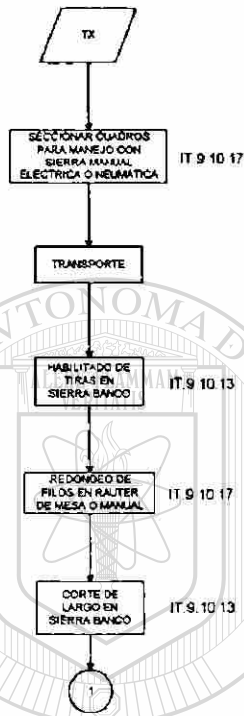


DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA FABRICACION DE POLINES

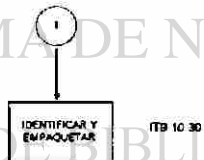
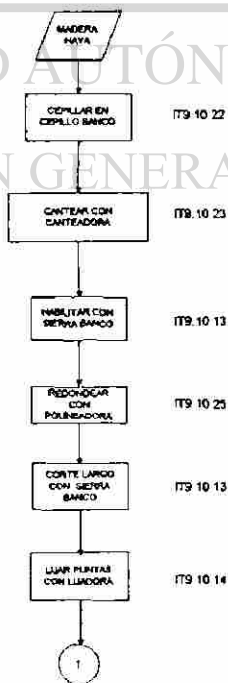


Figura 3.2.3c1.- Diagramas de Flujo de Fabricación de Productos en A y M

Diagramas de flujo de productos de la estación de Espaciador Radial

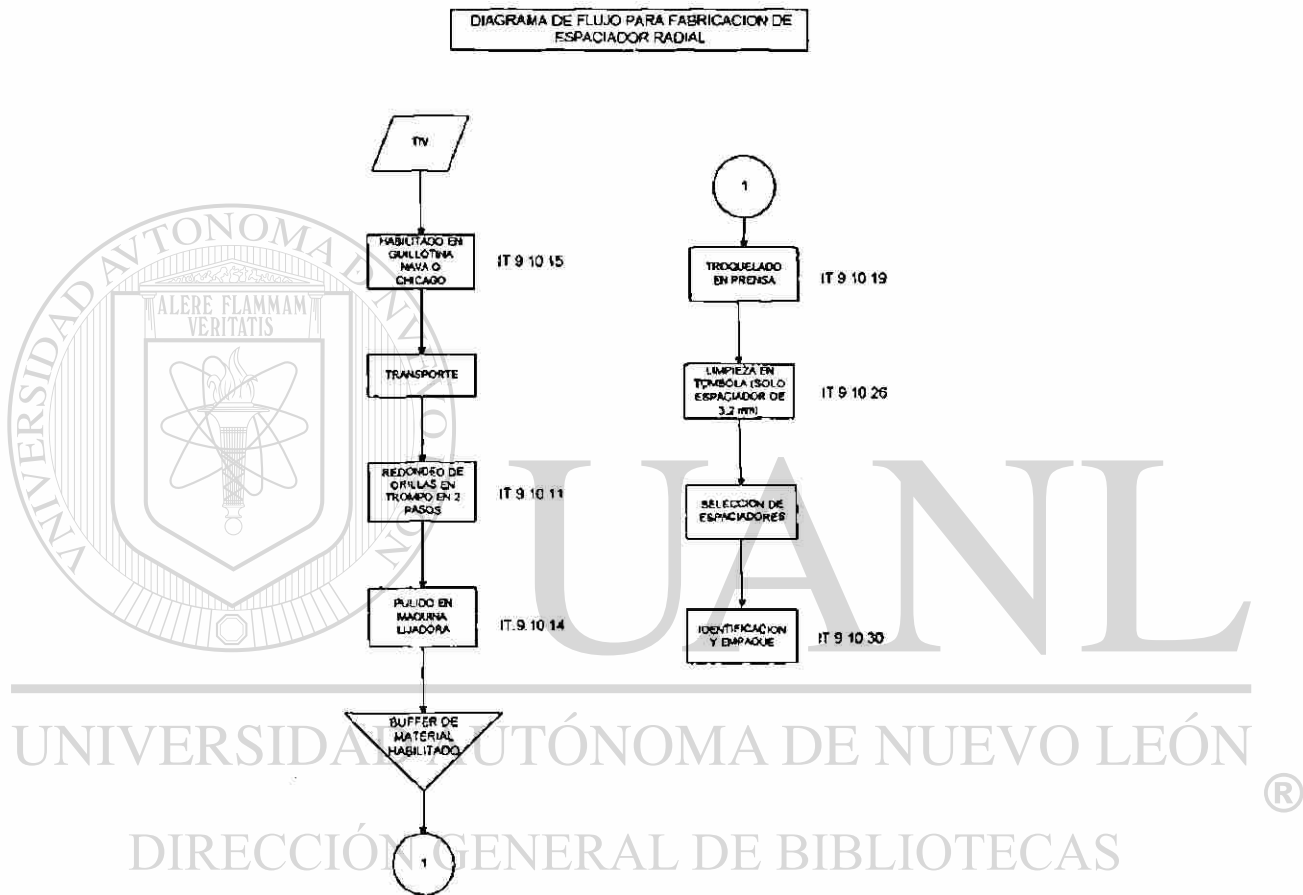


Figura 3.2.3c1.- Diagramas de Flujo de Fabricación de Productos en A y M

Diagramas de flujo de productos de la estación de Anillos TX

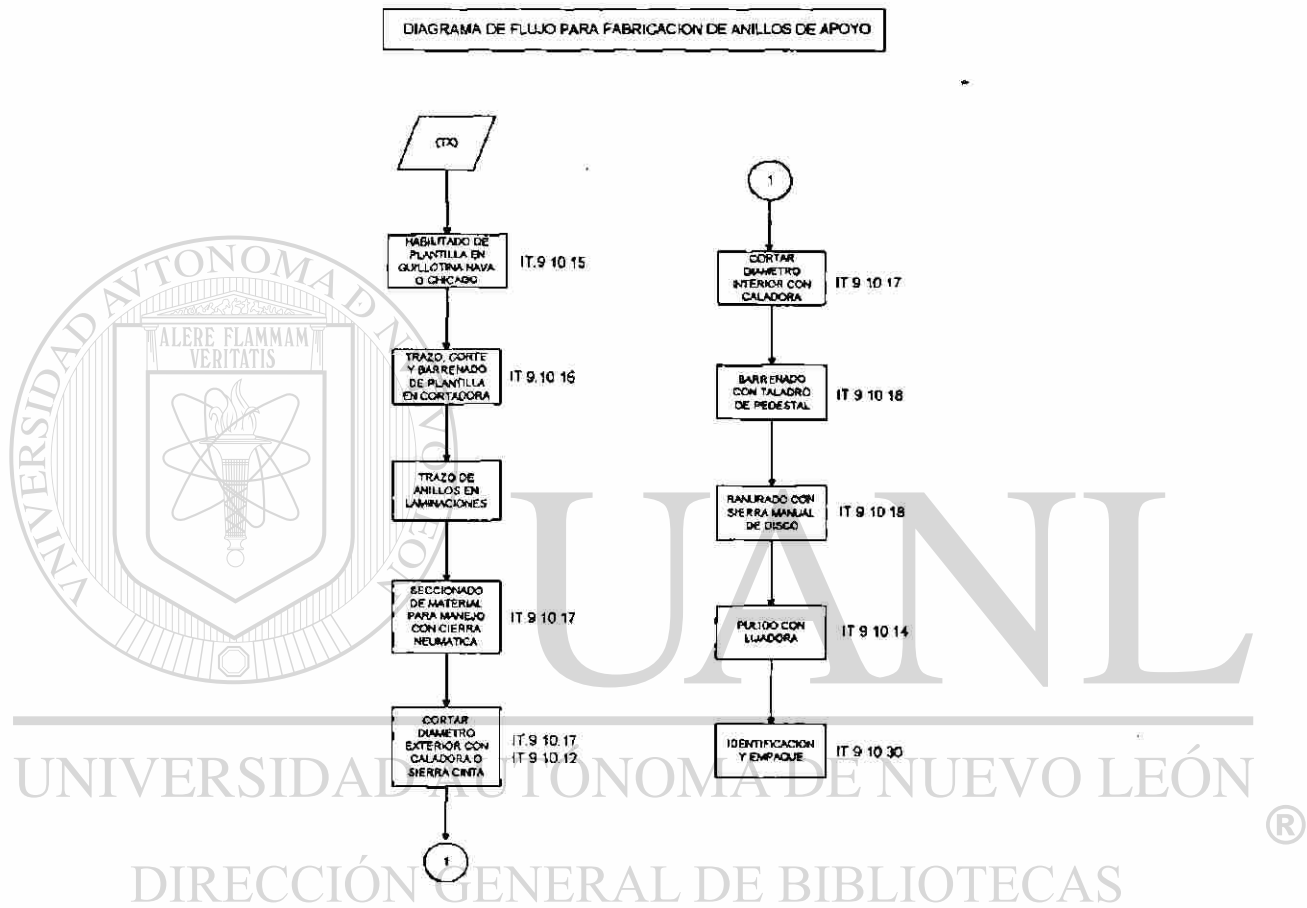


Figura 3.2.3c1.- Diagramas de Flujo de Fabricación de Productos en A y M

Nombre del proceso: Españador Radial											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (min/pza)
Habilitado en guillotina	29/III/97	PEDRO	Guillotina Nava	B111	INICIAL: 8:15 FINAL: 10:30			2100 X 54 X 3.2	1740 Tiras en total.	30 hojas con 58 tiras/hoja.	0.0052
Acomodo y traslado de iras en carro	29/III/97	PEDRO		B111	10:30			2100 X 54 X 3.2	1740 Tiras en total.		0.0023
Redondeo de orillas	15/IX/97	PEDRO	Tiempo	D086	8:34			2100 X 50.4 X 3.2	238 tiras		0.0168
Lijado de Tiras	12/IX/97	SIMON	Lijadora	F 357	8:34			2100 X 50.4 X 3.2	136 Tiras		0.0290
Troquelado en prensa	12/IX/97	SIMON	Troqueladora		9:40			2100 X 50.4 X 3.2	255 Tiras		0.0165
Limpieza en Tombola	29/III/97	PEDRO	Revolvedora	D452	11:10			76 X 50.8 X 3.2	758 mas defectuosas	Solo espaciadores de 3.2 mm este dato es un promedio de varios tiempos obtenidos	0.0156
Control de los espaciadores	15/IX/97	PEDRO		F977	10:41			141.5 X 50.8 X 3.2	963		0.0623
Empaquetar	29/III/97	PEDRO		D452	12:45			76 X 50.8 X 3.2	1107	Empacado, pasado, identificado.	0.0117

Nombre del proceso: Casquillos											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (min/pza)
Preparación	27/III/97	PEDRO		E287	8:00	G-147-03	1	1420 X 1460 X 3.2	6 piezas casquillos		3.3333
Habilitado en guillotina	27/III/97	PEDRO	Guillotina Nava	E287	8:10	G-147-03	1 y 2	1420 X 1480 X 3.2	6 casquillos		5.0000
Traslape	2/IX/97	JAVIER	Challanadora	F505	8:40	G-166-01	13	2260 X 1508 X 3.2	6 piezas casquillos	Incluye: traslado, preparación y traslado de cada hoja por los dos lados	5.0000
Pulido	2/IX/97	JAVIER	Challanadora	F505	8:55	G-164-01	13	2260 X 1508 X 3.2	6 piezas casquillos	Incluye pulido y volteo de cada hoja.	6.0000
Robado	1/IX/97	JAVIER	Reladora chica	D772 y A702	9:00	G-148	1	1326 X 2340 X 1.6	18 casquillos		2.2322
Empaquetar	1/IX/97	JAVIER		D772	9:40	G-148	1, 2, 3, 4, 5 y 8	anteriores	18 paquetes		3.3333

Nombre del proceso: Barreras Angulo											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (min/pza)
Habilitado en guillotina	2/IX/97	JAVIER	Guillotina chicago	F506	11:44	G-175-01	20 y 21	1127 X 1084 X 3.2	12 piezas	Incluye traslado de las piezas a mesa trazo	2.4167
Trazo en mesa	2/IX/97	JAVIER		B891 y C872	12:03	G-175-01	20 y 21	1127 X 1084 X 3.2	12 piezas		4.7500
Corte de diametro interior	2/IX/97	JAVIER	Anillador	B891	12:21	G-175-01	20 y 21	1127 X 1084 X 3.2	12 piezas		1.5833
Corte de diametro exterior	2/IX/97	JAVIER	Caladora	C872	12:45	G-188-01	20 y 21	1127 X 1084 X 3.2	12 piezas	en algunos casos no se hace el D. E.	2.4167
Doblar	2/IX/97	JAVIER	Dobladora	C872	1:27	G-188-01	20 y 21	1127 X 1084 X 3.2	12 piezas	Incluye mojado de piezas	0.1667
Empaquetar	2/IX/97	JAVIER		B891 y C872	1:27	G-188-01	20 y 21	1127 X 1084 X 3.2	12 piezas	Incluye traslado a embarque.	0.7500

Nombre del proceso: Barreras entre fase											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (min/pza)
Preparación	2/IX/97	JAVIER		F505	11:00	G-166-01	23	1250 X 784 X 3.2	12 Piezas		0.4167
Habilitado en guillotina	2/IX/97	JAVIER	Guillotina chicago	F505	11:06	G-166-01	23	1250 X 784 X 3.2	12 Piezas		1.0833
Empaquetar	1/IX/97	JAVIER		F505	11:20	G-166-01	24	1250 X 784 X 3.2	12 Piezas		0.8333

Figura 3.2.3c2.- Hojas de Datos para Tiempos de Fabricación de productos de A y M

Nombre del proceso: Aislamientos de Apriete Lateral											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (minipzas)
Preparación	2/IX/97	JAVIER		B891	INICIAL: 12:48 FINAL: 12:55	G-160-01	35	400 X 390 X 3.2	2,2		3.5000
Habilitado en guillotina	2/IX/97	JAVIER	Guillotina chicago	F505	12:55	G-160-01	35	400 X 390 X 3.2	2,2		2.0000
Trazo en mesa	2/IX/97	JAVIER		B891	12:59	G-160-01	35	400 X 390 X 3.2	2,2		4.0000
Taladrado de material	2/IX/97	JAVIER	Taladro	B891	1:07	G-160-01	35	400 X 390 X 3.2	2,2		3.0000
Doblado	2/IX/97	JAVIER	Dobladora	B881	1:13	G-160-01	35	400 X 390 X 3.2	2,2		1.5000
Identificación y empaque	2/IX/97	JAVIER		B891	1:16	G-160-01	35	400 X 390 X 3.2	2,2		2.0000

Nombre del proceso: Aislamientos de Apriete Transversal											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (minipzas)
Preparación	2/IX/97	JAVIER		B891	INICIAL: 12:54 FINAL: 13:01	G-160-01	27	323 X 333 X 3.2	3		2.3333
Habilitado en guillotina	2/IX/97	JAVIER	Guillotina chicago	F505	1:01	G-160-01	27	323 X 333 X 3.2	3		2.0000
Trazo en mesa	2/IX/97	JAVIER		B891	1:27	G-160-01	27	323 X 333 X 3.2	3		2.3333
Taladrado de material	2/IX/97	JAVIER	Taladro	B891	1:35	G-160-01	27	323 X 333 X 3.2	3	Incluye limpieza y lijado de partes.	1.0000
Doblado	2/IX/97	JAVIER	Dobladora	B881	1:39	G-160-01	27	323 X 333 X 3.2	3		1.3333
Identificación y empaque	2/IX/97	JAVIER		B881 y C872	1:42	G-160-01	27	323 X 333 X 3.2	3	incluye traslado a embarque.	1.3333

Nombre del proceso: Aislamientos base parte viva.											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (minipzas)
Preparación	2/IX/97	JAVIER		B691	INICIAL: 1:02 FINAL: 1:09	G-160-01	26	225.4 X 151 X 3.2	3		2.3333
Habilitado en guillotina	2/IX/97	JAVIER	Guillotina chicago	F505	1:09	G-160-01	26	225.4 X 151 X 3.2	3		3.6667
Trazo en mesa	2/IX/97	JAVIER		C872	1:24	G-160-01	26	225.4 X 151 X 3.2	3		2.0000
Doblado	2/IX/97	JAVIER	Dobladora	C872	1:30	G-160-01	26	225.4 X 151 X 3.2	3		2.0000
Identificación y empaque	2/IX/97	JAVIER		B891 y C872	1:36	G-160-01	26	225.4 X 151 X 3.2	3	Incluye traslado a embarque.	1.3333

Nombre del proceso: Aislamientos Yugo Herraje											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (minipzas)
Preparación	2/IX/97	SIMON		D385	INICIAL: 9:30 FINAL: 9:43	G-183-01	31		8		1.6687
Habilitado en guillotina	2/IX/98	SIMON	GUILLOTINA NAVA	D765	9:43	G-183-02	31		8		5.2584
Habilitado en sierra banco	2/IX/99	SIMON	SIERRA BANCO	D385	10:25	G-183-03	31		8		1.4035
Habilitado con sierra manual	2/IX/100	SIMON	SIERRA MANUAL	D385	10:36	G-183-04	31		8		0.7883
Redondeo de tiras	2/IX/101	SIMON	TROMPO		10:42	G-183-05	31		8	SE TOMO EL TIEMPO DE ESPACIADORES RADIALES	0.0630
Rauter de mesa	2/IX/102	SIMON	RAUTER DE MESA	D390	10:43	G-183-06	31		8		1.8180
Lijado	2/IX/103	SIMON		B882	10:58	G-183-07	31		8		3.0128
Sierra cinta	2/IX/104	SIMON	SIERRA CINTA	B892	11:22	G-183-08	31		8		2.3744
Pulido	2/IX/105	SIMON	PULIDOR	D385	11:41	G-183-09	31		6		1.3689
Trazo y pegado en mesa	2/IX/106	SIMON		B892	11:52	G-183-10	31		8		7.3000
Empaqueado	2/IX/107	SIMON		B892	12:50	G-183-11	31		8		4.3750

Figura 3.2.3c2.- Hojas de Datos para Tiempos de Fabricación de productos de A y M

Nombre del proceso: Alisamientos Yugo Tirante											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (ml/hrs)
					INICIAL:	FINAL:		(mm)			
Preparación	31X/97	SIMON		D765	9:30	9:40	G-183-01	31	de		1,8687
Habilitado en guilbotina	31X/98	SIMON	GUILLOTINA NAVA	D765	9:40	10:12	G-183-02	31	6		5,2584
Redondeo de tiras	31X/99	SIMON	TROMPO				G-183-05	31	6	SE TOMO EL TIEMPO DE ESPACIADORES RADIALES	0,0830
Roslar de mesa	31X/100	SIMON	RAUTER DE MESA	D390	10:12	10:23	G-183-06	31	6		1,8180
Lijado	31X/101	SIMON		B892	10:23	10:41	G-183-07	31	6		3,0326
Sierra cinta	31X/102	SIMON	SIERRA CINTA	B892	10:41	10:55	G-183-08	31	6		2,3744
Trazo y pagado en mesa	31X/103	SIMON		B892	10:55	11:39	G-183-10	31	6		7,3000
Empaquetado	31X/104	SIMON		B892	11:39	12:05	G-183-11	31	6		4,3750

Nombre del proceso: Anillos Estáticos											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (ml/hrs)
					INICIAL:	FINAL:		(mm)			
Trazo de anillos en hoja de TX	09/15/97	PEDRO		F404	11:47	11:57	G176	10	de		1,8687
Seccionar material	09/29/97	PEDRO	Sierra neumática	F404	12:32	12:54	G150	3			7,3333
Cortar diámetro exterior y diámetro inferior	22/0X/97	Javier	Cajadora o Sierra cinta	B842	9:12	8:26	G-181	33	1 pieza		14,0000
Pulido	22/0X/97	Javier	Pulidor manual	B842	9:16	11:08	G-181	33	4 piezas	De 9:51 a 10:42 de hora de comida.	15,2500
Hacer saque inferior en diámetro exterior, pulido y transporte a mesa	22/0X/97	Javier	Chafaneadora de anillos y pulidor.	B842	11:00	11:55	G-181	33	5 anillos	Se hicieron los tres pasos por anillo	11,0000
Colocar cinta de cobre	23/0X/97	Javier		E637	11:52	12:12	G-181	33	1 anillo	además colocación de crepe en extremo de alambre	20,0000
Encendido de 1 capa de cinta crepe aluminizada	23/0X/97	Javier		E637	12:12	12:30	G-181	33	1 anillo	1	18,0000
Colocar cola de rata	23/0X/97	Javier		E637	12:39	12:50	G-181	33	1 anillo	colocación de tripa y 1 sujecion con cinta crepe y blanca	11,0000
Encendido de 12 capas de cinta crepe	22/0X/97	Javier	Chafaneadora de anillos y pulidor.	E637	8:30	11:58	G-181	33	1 anillo	De 10:00 a 10:38 de hora de comida.	198,0000
Empaquetado	22/0X/97	Javier	Chafaneadora de anillos y pulidor.	E637	12:16	12:25	G-181	33	1 anillo		8,0000
	22/0X/97	Javier	Chafaneadora de anillos y pulidor.	C904			G-181	33			

Figura 3.2.3c2.- Hojas de Datos para Tiempos de Fabricación de productos de A y M

Nombre del proceso: Anillos radiales y Compensador.											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (min/pzas)
Habilitado en guillotina	10/X/97	SIMON	Guillotina chicago	C358	INICIAL: 10:55 FINAL: 11:03	G-181-01	19	960 x 980	6 piezas	Aquí se puede utilizar hi-val 1.8 y 3.2. o iv	0,8333
Habilitado en guillotina	1/X/97	SIMON	Guillotina chicago	C358	9:08	G-183-02	13 B. T.	1280 X 1280	8	De un total 18 piezas.	1,6250
Corte de diámetros interior y exterior	1/X/97	SIMON	Anilladora	B892	9:35	G-183-02	13 B. T.	D. ext = 1240 y D. int = 967	18	PROMEDIO DE GUILLOTINA Puro de 8:55 a 10:40 para comer	1,2882
Corte de diámetros interior y exterior	10/X/97	SIMON	Anilladora	C871	11:08	G-181-01	19	D. ext = 950 y D. int = 648	6 piezas		2,5000
Corte de diámetros interior y exterior	10/X/97	SIMON	Anilladora	C871	12:00	G-172-01	11		6 piezas		4,1667
Corte de diámetros interior y exterior	18/X/97	PEDRO	Anilladora	A857	9:27	G-181-01	9	D. ext = 1348 y D. int = 1088	33 PIEZAS	9:55 a 10:37 para a comer.	5,3030
Corte de diámetros interior y exterior	22/X/97	Javier	Anilladora	A857	8:48	G-183	4 y 34 B.T.	D. ext = 912 y D. int = 608	18 anillos		2,3333
Corte de diámetros interior y exterior	22/X/97	Javier	Anilladora	A857	12:56	G-183	9 A. T.	D. ext = 1226 y D. int = 1002	6 piezas		3,0000
Empaquetado	10/X/97	SIMON		C871	11:27	G-181-01	19	D. ext = 950 y D. int = 848	8 piezas	PROMEDIO DE CORTE EN ANILLADORA	3,7820
Empaquetado	10/X/97	SIMON		C871	12:28	G-172-01	11		6 piezas	Se empaquetaron por paquetes de 2 en los cuales llevaban anillos del	0,8333
									6 piezas	PROMEDIO DE EMPAQUE	1,0000
											0,9167

Nombre del proceso: Bananas											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (min/pzas)
Trazo y corte de planilla	18/X/97	Pedro		C748	9:42	G-164	20	D. ext = 373 D. int = 310	2		9,0000
Habilitado en guillotina	1/X/97	SIMON	Guillotina chicago	C358	9:08	G-183-02	13 B. T.	1280 X 1280	8	TIEMPO DE ANILLOS RADIALES	1,6250
Corte	18/X/97	Pedro	Cierra cinta	C746	10:45	G-164	20	D. ext = 373 D. int = 310	2	El material utilizado en todo el proceso es TIV 3.2 mm	4,0000
Lijado	18/X/97	Pedro		C748	10:53	G-164	20	D. ext = 373 D. int = 310	2		1,5000
Identificación y Empaque	18/X/97	Pedro		C746	10:57	G-164	20	D. ext = 373 D. int = 310	2		3,5000

Nombre del proceso: Casquillo Corrugado.											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (min/pzas)
Habilitado con caladora	8/X/97	SIMON	Caladora	C818	15 min/casquillo	G-181-07	8	1066 x 3268 X 10.5	11 casq.	Incluye brazo y corte con caladora	15,0000
Lijado a mano	8/X/97	SIMON		C818	12 min/casquillo	G-181-07	8	1066 x 3268 X 10.5	11 casq.		12,0000
Identificación y Empaque					6 min/casquillo	G-181-07	9	1066 x 3268 X 10.5	11 casq.		6,0000

Figura 3.2.3c2.- Hojas de Datos para Tiempos de Fabricación de productos de A y M

Nombre del proceso: Tubos para boquilla.												
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL	REAL (mln/pzs)
					INICIAL:			(mm)				
Habilitado en guillotina	28/VIII/97	PEDRO	Guillotina Chicago	E287	10:57	G-142-01	30	1450 X 1010 X 3.2	3 piezas	Incluye preparación en guillotina.	2,6667	2,6667
Traslape con traspadora	28/VIII/97	PEDRO	Chafaleadora	D764	11:03	G-142-01	30	1450 X 1010 X 3.2	3 piezas		6,3333	6,3333
Rolar con roladora	28/VIII/97	PEDRO	Roladora	D764	11:35	G-142-01	30	1450 X 1010 X 3.2	3 piezas		2,6667	2,6667
Cortas de circuitos para pegado de tubos	28/VIII/97	PEDRO	Anilladora	A857	11:35	G-142-01	30	Diámetro 444 E=3.2	9 PIEZAS PARA 3 TUBOS		4,0000	4,0000
Pegado con flejadora y selladora	28/VIII/97	PEDRO	Flejadora	D764	12:00	G-142-01	30	1450 X 1010 X 3.2	3 piezas		10,0000	10,0000
Quitar flejes	3/X/97	SIMON		C441	10:38	G-181-01	21	L= 970, A= 871, E=3.2	13		2,0769	2,0769
Trazo y Cortes con caladora	23/X/97	JAVIER	CALADORA	F-505 Y F461	10:38	G-121	20	dim. de hoja 810 X E=3.2	5 PIEZAS	FLEJADORA	12,0769	12,0769
Trazo y Cortes con caladora	3/X/97	SIMON		C441	11:05	G-181-01	21	L= 970, A= 871, E=3.2	13		4,2308	4,2308
Doblado manual de pestañas	3/X/97	SIMON		D885	12:00	G-181-01	21	L= 970, A= 871, E=3.2	13	PROMEDIO DE TRAZO Y CORTE	11,3154	11,3154
Elaboración de plantilla para barrenado	23/X/97	JAVIER	CALADORA	C872	12:42	G-121	20	De=348, Di=241 E=3.2	1 plantilla		0,8333	0,8333
Barrenos con taladro	23/X/97	JAVIER	Taladradora	F461	12:45	G-121	20	dim. de tubo Di=241 mm, l= 832, e=3.2	5 PIEZAS		3,6000	3,6000
Identificación y empaque	23/X/97	JAVIER		F461	1:03	G-121	20	dim. de tubo Di=241 mm, l= 832, e=3.2	5 PIEZAS		6,9000	6,9000

Nombre del proceso: Tiras para collares												
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL	REAL (mln/pzs)
					INICIAL:			(mm)				
Habilitado de tiras	13/ X / 1997	Javier	guillotina Nava	D772	11:40			38 X 600 X 0.8	500		0,1600	0,1600
Acomoda de tiras en paquetes de cien	13/ X / 1997	Javier		D772	1:00			38 X 600 X 0.8	5 paquetes		0,0600	0,0600
Identificación y Empaque	13/ X / 1997	Javier		D772	1:30			38 X 600 X 0.8	5 paquetes		0,0300	0,0300

Figura 3.2.3c.2.- Hojas de Datos para Tiempos de Fabricación de productos de A y M

Nombre del proceso: Bloques Auxiliares											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (mlr/jobs)
					INICIAL:			(mm)			
Preparación	9/05/97	JAVIER		B288	8:00	G170	21	254X194X150	8	*Se hicieron 2 cortes de largo de placa de 1220 mm., se tardó 2 min en traer la regla y otros 2 min. en hacer las líneas de corte. *Cinco medidas.	2,2500
Seccionar	9/05/97	JAVIER	Sierra neumática	B798	8:25	G170	21	254X194X150	8		0,6250
Habilitar	9/05/97	JAVIER	Sierra banco	B798	8:35	G170	21	254X194X150	8	*Se incluye el tiempo que tarda en colocar los topes para cada medida	4,6250
Hacer escalones	10/15/97	PEDRO	Sierra banco	C509	10:06	G163	25,23,24		14	*De las 10:35 a las 11:22 paro a comer.	3,7857
Cortar largo	08/26/97	PEDRO	Sierra banco	C509	9:25	G149	21,22,23,24		16 secciones (5 bloques en total)	*pos 21 l = 400 e = 183 a = 189 pos 22 l = 400 e = 150 a = 184 pos 23 l = 300 e = 183 a = 189 pos 24 l = 203 e = 150 a = 189 Cambio 4 veces la medida	4,0000
Pegar y fijar bloques en mesa	08/26/97	PEDRO	Mesa	C509	10:30	G148	21,22,23,24		18 secciones (5 bloques en total)	*Prácticamente no existe diferencia en el tiempo que tardan en pegar y fijar bloques de distinta medida. Se tardó 10 min. para transportar el material	19,0000
Barrenar	08/26/97	PEDRO	Taladro	C508	12:08	G149	21,22,23,24		5 de diferentes medidas	*De las 12:30 a las 12:40 se espere para que se seque el caselln.	8,4000
Taquear en mesa	08/26/97	PEDRO	Mesa	G537	12:40	G149	21,22,23,24		5 de diferentes medidas		7,0000
Cantar	08/26/97	PEDRO	Cantaadora	G537	13:08	G149	21,22,23,24		5 de diferentes medidas	* Este peso no se encuentra en el fujo, pero se agrega debido a que algunos bloques se les tiene que hacer un saque	4,4000
Pulir	08/26/97	PEDRO	Pulidora	C509	13:15	G149	21,22,23,24		5 de diferentes medidas		12,0000
Identificar y empaquetar	08/26/97	PEDRO	Mesa	G537	13:45	G149	21,22,23,24		5 de diferentes medidas	*Mientras un operario pule el otro empaqueta e identifica.	7,0000

Nombre del proceso: BLOQUES DE APOYO											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (mlr/jobs)
					INICIAL:			(mm)			
Preparación	9/10/97	SIMON		D737	11:19	G108	26,27,29	102X125X100 170X125X100 196X152X120	28	*Preparación de calculos y trazo sobre las placas a cortar, así como traer la herramienta para hacer el corte.	0,5385
Seccionado	9/10/97	SIMON	Sierra banco	D737	11:33	G108	26,27,29	102X125X100 170X125X100 196X152X120	28	*Corte de las placas	0,2862
Habilitado	9/10/97	SIMON	Sierra banco	D737	11:43	G108	26,27,29	102X125X100 170X125X100 196X152X120	28	*Se cortó el ancho de los bloques, se tardó aprox 1 min. en conseguir quien le ayudara a cortar el ancho. De 11:43 a 11:47 preparo la sierra banco.	0,5769
Cortar largo	9/10/97	SIMON	Sierra banco	D737	12:11	G108	26,27,29	102X125X100 170X125X100 196X152X120	47 secciones (28 bloques)	*Rebajo tres bloques en el cepillo de 12:03 a 12:11 y de las 12:11 a las 12:15 paguero la sierra banco.	0,9615
Pegar y fijar piezas en mesa de pagado	08/25/97	PEDRO			11:10	G150	25,26,27	152X140X100 282X140X100 490X252X165	28	*El tiempo de secado del caselln, fue de aprox. 30 min.	2,5385
Barrenar	9/02/97	JAVIER	Taladro	C404 F457	10:36	G180	24	530X192X95	6	*Aproximadamente 1.5 - 2 min. en barrenar 1 bloc con 4 agujeros.	2,5000
Taqueado	9/02/97	JAVIER	Pulidor	C404 F457	10:52	G180	24	530X192X95	8	*Incluye el trazo de agujeros para los bloques de plástico	8,0000
Pulir	9/02/97	JAVIER	Pulidor	C404 F457	11:50	G180	24	530X192X95	6	* 11:27 a 11:41 se hicieron los barrenos para estos bloques.	3,3333
Colocación de bloques	9/02/97	JAVIER	Mesa	C404 F457	12:11	G180	24	530X192X95	6	* De las 11:27 a 11:41 se hicieron los barrenos para estos bloques	2,1687
Identificar y empaquetar	9/02/97	JAVIER	Mesa	C404 F457	12:27	G180	24	530X192X95	6	*Después del pulido 12:11 a 12:24 se colocaron los bloques de plástico.	1,9687

Figura 3.2.3c.2. - Hojas de Datos para Tiempos de Fabricación de productos de A y M

Nombre del proceso: POLIMES												
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA: INICIAL:	FINAL:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES: (mm)	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (ml/hrs)
Preparación	9/03/97	JAVIER		F457	7:50	8:10	G137				"Este fue el tiempo que requirieron para bajar la madera y seleccionarla"	0,1587
Habitar	9/03/97	JAVIER	Sierra banco	F457	8:12	9:40	G137			126	"Perdieron aprox. el 15% del tiempo empleado haciendo otras cosas."	0,6984
Redondear	9/03/97	JAVIER	Polinadora	F978	11:11	12:12				126	"Se tardó 7 min. en preparar la máquina a la medida requerida y 10 min. en amarrar paquetes."	0,4841
Lijar puntas	8/10/97	SIMON	Lijadora	F978	12:07	12:44				89	"No lijaron las puntas de los polines, las pesaron directo a identificación"	0,3737
Identificar empaquetar	9/03/97	JAVIER	Mesa	F978	12:15	12:30	F882			126	"Perdieron 4 min. haciendo otras cosas y 3 min. por no tener rollo de hule."	0,1180
Nombre del proceso: ANILLOS DE APOYO / APRIETE												
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA: INICIAL:	FINAL:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES: (mm)	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (ml/hrs)
Habitar plantilla			guilbotina									1,2292
Trazo, corte y barnado de plantilla			Máquina cortadora de anillos									4,6381
Trazo de anillos en hoja de TX	08/13/97	PEDRO		F404	11:47	11:57	G178	10	di = 474 de = 980	6	"11:35 a 11:42 transporte de placa con monicargas, incluye el tiempo para acomodar la placa"	1,6667
Seccionar material	08/29/97	PEDRO	Sierra neumática	F404	12:32	12:54	G150			2	"De 12:15 a 12:32 descanso y le pidió a un operario que le ayudara"	11,0000
Centar diámetro exterior	9/05/97	JAVIER	Sierra cinta		12:21	12:42	G172	12	di = 542 de = 1168	2	"9 min. para cortar el diámetro exterior a cada anillo"	10,5000
Centar diámetro interior	08/29/97	PEDRO	Caladora	F404	12:05	12:25	G150			2		10,0000
Barnear	9/05/97	JAVIER	Taladro	G137	11:04	11:36	G172	12	di = 542 de = 1168	2	"3 min. para acomodar otro anillo sobre el taladro, 2 min. para marcar los barrenos sobre el anillo con plantilla, también se incluye el transporte, para hacerlo el saque 8 min. en barrer cada lado del anillo"	16,0000
Ranurado	9/05/97	JAVIER	Sierra manual	G137	12:09	12:37	G172	12	di = 542 de = 1168	8	"2 min. para hacer los ranurados a cada anillo"	4,6667
Pulido	9/01/97	JAVIER	Pulidor manual	B841	10:45	11:00	G175	9	di = 454 de = 818	6	"El operario que estaba empaquetando tubo que pulir ya que el operario que estaba puliendo se fue a otra parte."	2,5000
Redondear esquinas	9/01/97	JAVIER	Rauter manual	C904	9:30	10:57	G175	9	di = 454 de = 818	6	"De las 8:40 a las 10:32 se descubrieron a comer"	5,6333
Aplicar parafina	9/01/97	JAVIER		C904	10:42	10:57	G175	9	di = 454 de = 818	6		2,5000
Identificación y empaquetar	9/01/97	JAVIER		B841	10:42	11:13	G175	9	di = 454 de = 818	6	"DE 10:45 a 10:57 pulió los anillos restantes."	5,1667

Figura 3.2.3c2.- Hojas de Datos para Tiempos de Fabricación de productos de A y M

Nombre del proceso: SDRORTES

PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA: INICIAL:	FINAL:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES: (mm)	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (min/pza)
Preparación	10/20/97	SIMON		C448 D453	9:25	9:45	G163	post-pos 21	anexo	3 barrotas haya (86)	*Incluye el tiempo que tardó en pasar todas las posiciones a la hoja en la cual llevan el control del proceso, y el tiempo de selección de la madera.	0,3030
Cepillar	10/20/97	SIMON	Cepillo grande	C448 D453	9:50	10:05	G163	post-pos 21	anexo	3 barrotas haya (88)	* Incluye limpieza del cepillo ya que no funcionaba el extractor.	0,2273
Cantear	10/20/97	SIMON	Canteadora	C448 D453	10:08	10:15	G163	post-pos 21	anexo	3 barrotas haya (66)		0,1364
Seccionar ancho	10/20/97	SIMON	Sierra eléctrica	C448 D453	12:42	12:57	G163	post-pos 21	anexo	66	*10 min. para la selección y medición *Las horas de arriba corresponden a la madera haya y las de abajo a TX de 25.4 y 12.7.	0,6818
Cortar habilitar	09/30/97	SIMON	Sierra banco	C448 D453	11:54 13:05	12:25 13:24	G163	post-pos 21	anexo	35	*Pararon de 9:18 a 9:27 porque iban a habilitar TX	2,6857
Trazo en mesa	09/30/97	SIMON	Mesa soportes	E233 T110	8:00	8:34	G178 U-SERIE	post - pos10	anexo 2	35	*Primerio reducen la madera y luego la barrenan. Se pierde tiempo en ir por las brocas	2,6571
Barrinar	09/30/97	SIMON	Taladro	E233 T110	9:35	11:15	G178 U-SERIE	post1 - post19	anexo 2	35		
Hacer saques	09/30/97	SIMON	Sierra banco	E233 T110	10:43	11:35	G176 U-SERIE	post1 - post19	anexo 2	35	*Dentro de este paso se incluyó el corte de largo porque no se tardaron casi nada en cortar el largo a los soportes de esta orden. Son 39 saques de toda la orden.	1,4657
Cortar largo	10/20/97	SIMON	Sierra banco	C448 D453	11:32	11:53	G183	post-pos 21	anexo	66	*Solo se corto el largo a las posiciones que estaban muy pequeñas	0,3182
Redondesar fillos	09/19/97	PEDRO	Rauter manual		8:58	9:20	G168	21,22,15,25,16,16	anexo		*Incluye 6 min. de limpieza despues de rautear.	1,5714
Pulir	09/22/97	JAVIER	Pulidor	C479	8:25	9:20	G177	7,8,1,2,3,6,4,14	anexo	27	*10 min. para cambiar la manguera del pulidor, debido a que otra muchacha tambien iba a utilizar el pulidor	2,0970
Identificar empaquetar	09/22/97	JAVIER		C479	9:40	11:50	G177	todas	anexo	64	*9:50 a 10:35 paro a comer.	1,3281

Nombre del proceso: ESPACIADORES RECTOS TX

PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA: INICIAL:	FINAL:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES: (mm)	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (min/pza)
Preparación	9/05/97	JAVIER		C391	7:00	7:05	G166	23	59,5X38,1X12,7	48	*Se tardaron de 3 a 5 min. en desocupar la sierra eléctrica.	0,1042
Seccionar cuadros	9/05/97	JAVIER	Sierra eléctrica	C391	7:10	7:38	G166	23	59,5X38,1X12,7	48	*Se bando 5 min. en levantar la placa sobre unos barrotes de madera y 3 min. en marcar las líneas de corte sobre la placa, aparte emplea 2 min. en cortar una línea sobre la placa. Incluye 8 min. en hacer limpieza del área despues del corte.	0,5833
Transporte	9/05/97	JAVIER	Carrito	C391	7:38	7:40	G166	23	59,5X38,1X12,7	48		0,0417
Habilitado de lims	9/01/97	JAVIER	Sierra banco	F457 F927	11:15	11:37	G150	P23	85X36X12,7	100	* De 11:25 a 11:32 se distrajo en otras cosas.	0,2200
Redondoso de fillos	9/01/97	JAVIER	Rauter mesa	F457 F927	11:37	11:44	G150	P23	85X36X12,7	100		0,0700
Corte de largo	9/02/97	JAVIER	Sierra banco	C391	8:10	8:24	G175	12	188X51X25,4	48	* Para preparar los topes y medidas en sierra banco tardó 5 min.	0,2917
Hacer saque	9/08/97	SIMON	Rauter	F364	11:22	12:55	G178	75	43,5X38,1X38,1	132 de 240	*Se tardaba 4 min. en hacerle el saque a un grupo de 6 espectadores, se les hizo solo el saque recto.	0,7045
Lijado	9/02/97	JAVIER	Lijadora	E528 F358	8:48	8:52	G175	12	188X51X25,4	48		0,1250
Identificación empaque	9/02/97	JAVIER	Mesa	E528 F358	8:52	9:03	G175	12	188X51X25,4	48		0,2282

Figura 3.2.362.- Hojas de Datos para Tiempos de Fabricación de productos de A y M

Nombre del proceso: ANILLOS DOF											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (min/pzas)
Preparación	9/05/97	JAVIER		C872	9:25	G130	4	de = 1503 di = 1369	42	*El material empleado es HIVAL 1.6 mm.	0,2381
Habilitado cuadrados	9/05/97	JAVIER	Guillotina	D772	9:35	G130	4	de = 1508 di = 1369	30	*En el habilitado se cortaron 30 hojas ya que se habían cortado las demás. Las hojas tienen dimensiones de 2000 X 2090 mm.	0,7333
Corte de diámetro inferior y exterior	08/27/97	PEDRO	Cortadora de anillos	C746 A857	8:30	G170	4 Y 34	de = 898 di = 777	15 pzas 6 pzas	*21 min. en cortar círculo y 21 min. en cortar diámetro inferior, preparación 2 min. y transporte de material 6 min.	2,6190
Trazo con plantilla	08/27/97	PEDRO	Mesa trazo	C746 A857	10:42	G170	4 Y 34	de = 898 di = 777	15 pzas 6 pzas	*Incluye ensacado de paquetes.	0,8571
Saqueo	08/27/97	PEDRO	Sierra ófita	C746 A857	11:07	G170	4 Y 34	de = 898 di = 777	15 pzas 6 pzas	*3 min de preparación de sierra y transporte de material.	1,0000
Quitar rebabas	08/27/97	PEDRO	Mesa trazo	C746 A857	11:30	G170	4 Y 34	de = 898 di = 777	15 pzas 6 pzas		0,2381
Identificación empaque	09/7/97	PEDRO	Mesa trazo	C746 A857	12:02	G170	4 Y 34	de = 898 di = 777	15 pzas 6 pzas		0,8571

Nombre del proceso: CUÑAS FRONTALES Y LATERALES											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (min/pzas)
Preparación	9/05/97	JAVIER		C404 F458	12:23	G170	9 Y 8	2360 X 132 X 14 2360 X 112 X 14	12	*Seleccionación el material y lo transportaron a la sierra de vait para cortar el largo a las barretas.	1,0833
Cepillado	9/05/97	JAVIER	Cepillo grande	C404 F458	12:41	G170	9 Y 8	2360 X 132 X 14 2360 X 112 X 14	12	*Cepillaron 4 barretas, 5 min. para hacer la limpieza después del cepillado. Antes del cepillado se corto el largo de los barretas en la sierra.	0,8333
Carrear	9/05/97	JAVIER	Carreadora	C404 F458	12:51	G170	9 Y 8	2360 X 132 X 14 2360 X 112 X 14	12	*7 min después de carrear para hacer la limpieza del área.	0,9167
Corta de ancho	9/05/97	JAVIER	Sierra banco	C404 F458	13:02	G170	9 Y 8	2360 X 132 X 14 2360 X 112 X 14	12		0,6657
Corte largo	9/05/97	JAVIER	Sierra banco	C404 F458	13:20	G170	9 Y 8	2360 X 132 X 14 2360 X 112 X 14	12	*Incluye el corte de espesor de las piezas y la preparación de la máquina.	2,0000
Corte inclinado	9/05/97	JAVIER	Sierra banco	C404 F458	13:50	G170	9 Y 8	2360 X 132 X 14 2360 X 112 X 14	12	*Incluye el tiempo que ocuparon en colocar la guía para el corte inclinado.	1,6687
Hacer seque	9/10/97	SIMON	Rauter	D737	8:35	G179	9 Y 8	1940X80X9 1940X105X12	12	*De 8:35 a 8:50 se preparo el rauter y topes.	1,6687
Pullir	9/10/97	SIMON	Pulidor	D737	9:13	G179	9 Y 8	1940X80X9 1940X105X12	12	*Hizo el corte de largo después de hacer el saque. De las 9:45 a las 10:30 pero a comer.	0,5833
Identificar empaquetar	9/10/97	SIMON		D737	11:06	G179	9 Y 8	1940X80X9 1940X105X12	12	*Incluye el tiempo que ocupo en llevar el material hasta la báscula.	0,8333

Nombre del proceso: CUÑAS DE APRIETE											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (min/pzas)
Preparación	9/05/97	JAVIER		B296	12:05	G170	34	100 X 938 X 45	8	* Incluye preparación de material.	0,6250
Cepillar	9/05/97	JAVIER	Cepillo grande	B296	12:10	G170	34	100 X 938 X 45	8	*Incluye 2 min. de limpieza después del cepillado.	0,8750
Seccionar	9/05/97	JAVIER	Sierra de vait	B296	12:17	G170	34	100 X 938 X 45	8	* Incluye limpieza del área después del corte.	1,6250
Carrear	9/05/97	JAVIER	Carreadora	B296	12:30	G170	34	100 X 938 X 45	8	*Incluye 3 min de limpieza después de carrear.	0,6250
Cortar ancho	9/05/97	JAVIER	Sierra banco	B296	12:35	G170	34	100 X 938 X 45	8	* 5 min para la preparación de topes en la sierra banco.	2,5000
Cortar largo	9/05/97	JAVIER	Sierra banco	B296	12:55	G170	34	100 X 938 X 45	8		0,8750
Corte inclinado	9/05/97	JAVIER	Sierra banco	B296	13:20	G170	34	100 X 938 X 45	8	* Incluye tiempo de colocación de topes.	3,2500
Pullir fibas	9/05/97	JAVIER	Pulidor	B296	13:53	G170	34	100 X 938 X 45	8	*Incluye tiempo de traslado de material, hasta la mesa de pulido.	2,6250
Identificar empaquetar	9/05/97	JAVIER		B296	14:15	G170	34	100 X 938 X 45	8		1,2500

Figura 3.2.3c2.- Hojas de Datos para Tiempos de Fabricación de productos de A y M

Nombre del proceso: BLOCKS OPRESOR

PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA: INICIAL: FINAL:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES: (mm)	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (min/pza)
Preparación	9/09/97	SIMON		C101	8:05 8:24	G172	35	120X120X12.7	24	*Incluye el tiempo de limpieza 6 min, transporte 1 min, corte y habilitado de la pieza.	0,7917
Seccionado	9/09/97	SIMON	Sierra banco	C101	8:24 8:31	G172	35	120X120X12.7	24	*Incluye el tiempo de preparación de la sierra banco y pruebas.	0,2617
Habilitado	9/09/97	SIMON	Sierra banco	C101	8:36 8:52	G172	35	120X120X12.7	24	*Aquí todo el largo de los bloques e incluye el tiempo de preparación de la sierra, corte, transporte y verificación.	0,6667
Barrenado	9/09/97	SIMON	Taladro	C101	9:20 9:40	G172	35	120X120X12.7	24	*Incluye el tiempo que tardó en colocar topes en el taladro, 7 min. e hizo 98 barrenos en 12 min.	0,8333
Pulido	9/09/97	SIMON	Pulidor	C101	10:30 10:49	G172	35	120X120X12.7	24	*Pulio en ves de ranurar y después lijo de 10:45 a 10:48	0,7917
Taquear	9/09/97	SIMON	Martillo	C101	10:50 11:55	G172	35	120X120X12.7	24	*Incluye el tiempo de corte, clavado, cortar exceso, se perdieron 14 min. en colocar nueva sierra a la sierra cinta, también se debuvo porque no había taquetes o tenía que corregirlos	2,7083
Identificar y empaquetar	9/09/97	SIMON		C101	12:12 12:18	G172	35	120X120X12.7	24		0,2500

Nombre del proceso: CUÑA TRAPEZOIDAL

PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA: INICIAL: FINAL:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES: (mm)	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (min/pza)
Preparación	9/09/97	SIMON		C616	8:06 8:16	G172	1	1679 X 17 X 9.5	48	*En la preparación practicamente no se hizo.	1,6967
Corte de largo y seque	9/09/97	SIMON	Sierra cinta	C616	8:21 8:45	G172	1	1679 X 17 X 9.5	48		0,2500
Lijado de punta	9/09/97	SIMON	Lijadora	C616	8:56 9:06	G172	1	1679 X 17 X 9.5	48		0,5000
Identificación y empaque	9/09/97	SIMON		C616		G172	1	1679 X 17 X 9.5	48		0,2500

Nombre del proceso: CUÑA DIAMANTE

PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA: INICIAL: FINAL:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES: (mm)	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (min/pza)
Cortar largo y barros	10/02/97	SIMON	Sierra W&R	E288	8:30 8:36	G181	6	1530X58X27	6 barros		0,1916
Cepillar	10/02/97	SIMON	Cepillo grande	E288	8:45 8:52	G181	6	1530X58X27	6 barros		0,1597
Cortar	10/02/97	SIMON	Cortadora	E288	8:59 9:01	G181	6	1530X58X27	6 barros		0,0682
Cortar ancho	10/02/97	SIMON	Sierra banco	E288	9:03 10:32	G181	6	1530X58X27	44	*Cortaron 2 veces el ancho y cambiaron el disco de la sierra porque ya no tenía filo.	2,0227
Corte inclinado	10/02/97	SIMON	Sierra banco	E288	10:32 10:46	G181	6	1530X58X27	44		0,3182
Encintado	10/02/97	SIMON	Sierra banco	E288	10:47 10:55	G181	6	1530X58X27	44		0,1818
Pulido	10/02/97	SIMON	Pulidor	C441	11:10 11:40	G181	6	1530X58X27	13		2,3077
Identificado y empaquetado	10/02/97	SIMON		F506	11:37 12:05	G181	6	1530X58X27	44		0,6364

Figura 3.2.3c2.- Hojas de Datos para Tiempos de Fabricación de productos de A y M

Nombre del proceso: CUNAL RECTAS											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA: INICIAL: FINAL:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES: (mm)	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (mliv/pzs)
Habilitado de placa	9/05/97	JAVIER	Sierra eléctrica	C931	7:10 7:39	G166	23	59 X 33 X 12,7	48	*Se tarda 5 min. en levantar la placa sobre unos bloques de madera y 3 min. en marcar las líneas de corte sobre la placa, aparte emplea 2 min. en cortar una línea sobre la placa. Incluye 8 min. en hacer limpieza del área después del corte	0,5833
Habilitado de tiras	21/10/97	SIMON	Sierra banco		8:40 8:45	N.A.	N.A.	N.A.	284	*Se fue un poco despacio ya que le estorbaba la muchacha del tiempo	0,1232
Reconocido de tiras	21/10/97	SIMON	Trompo	E231	11:12 11:38	N.A.	N.A.	N.A.	142	*Redondeo un solo lado	0,1831
Corte de largo de tiras	21/10/97	SIMON	Sierra cinta chispa	C816	11:30 11:55	G154	10	2200X19X9 5	90		0,2778
Lijado	21/10/97	SIMON	Lijadora	F636	12:06 12:56	G154	10	2200X19X9 5	88	*Ya habian lijado las curvas de la orden G154 y tome el tiempo desde las 12:06	0,7754
Identificado y embolsado	21/10/97	SIMON		C816	11:55 12:30	G154	10	2200X19X9 5	90		0,3889

Nombre del proceso: DUCTOS											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA: INICIAL: FINAL:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES: (mm)	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (mliv/pzs)
Habilitado	10/14/97	JAVIER	Guillotina Chicago	E267	8:12 8:26			525 X 2100	13 Hojas	*TIV - 6 35	0,0082
Corte de tiras	10/13/97	JAVIER	Sierra banco	B842	8:30 12:35			525 X 2100	48 Hojas	*Piso de 10 38 a 11 24, salen 33 tiras por hoja TIV -4 8	0,0314
Reconocido de onillas	10/14/97	JAVIER	Trompo	E585 D099	12:29 13:05			50 4 X 2100	251	Se considero el tiempo de redondeo de las tiras para espasadores TIV - 3 2	0,1434
Lijado	06/29/97	SIMON	Lijadora	F357	8:34 9:34			50 4 X 2100	138 tiras	*Se considero el lijado de tiras para espasadores TIV - 3 2	0,1087
Agrupar	10/02/97	SIMON		C805	9:36 11:57			10 X 2100	31 paquetes	*Cada paquete contiene 30 tiras. HIVAL - 3 2	0,0379
Corte de lugar	10/21/97	SIMON	Sierra cinta	C805	9:29 11:00			10 X 424	15 tramos	*Cada paquete contiene 4 tramos que contienen 30 ductos con el largo ya cortado 9 29 a los 9 40 se preparo la sierra cinta TIV -4 8	0,2022
Lijado de tiras	10/21/97	SIMON	Lisadora	C805	11:00 11:11				20 tramos	*TIV - 4 8	0,0183
Embolsado	10/21/97	SIMON		C805	11:12 11:18				20 tramos	*TIV - 4 8	0,0120

Nombre del proceso: Rellenos para bobinas											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA: INICIAL: FINAL:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES: (mm)	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (mliv/pzs)
Habilitado en guillotina	2 /X/97	SIMON	Guillotina Nava	D765	8:40 9:04			10 x 2200 X 3 2	540 tiras	3 hojas de 1860 x 2200 estenoseose 160 tiras/hoja	0,0444
Agrupar tiras en paquetes de 30	2 /X/97	SIMON		C805	9:36 11:57			10 x 2200 X 3 2	31 paquetes	Can paro de 9 47 a 10 23, incluyendo tirado a estante y acomodo de paquetes en el	0,0692

Nombre del proceso: RELLENOS PARA DIMENSIONADO											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA: INICIAL: FINAL:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES: (mm)	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (mliv/pzs)
Habilitado en guillotina	21/09/97	SIMON	Guillotina nava	B111	8:00 8:23			1600X2100	26 HOJAS	TIV 3 2	0,1474
Hacer chafan	21/09/97	SIMON	trabadora	D764	8:23 9:16			1600X2100	26 HOJAS	TIV 3 2	0,3397
Corte a tramos de 250 mm	21/09/97	SIMON	Guillotina nava	B111	9:16 9:46			50 4 X 2100	156 RELLENOS	TIV 3 2	0,1973
Tirado de hojas al lugar de trabajo	21/09/97	SIMON		C441	9:46 10:00			50 4 X 2100	156 RELLENOS	TIV 3 2	0,0897
rolado	21/09/97	SIMON	roladora	C441	10:00 10:53			50 4 X 2100	156 RELLENOS	TIV 3 2	0,3397
identificación	21/09/97	SIMON		D764	10:20 11:57			10 X 2100	13 PAQUETES DE 12 RELLENOS CADA UNO	TIV 3 2	0,6218

Figura 3.2.3c2.- Hojas de Datos para Tiempos de Fabricación de productos de A y M

Nombre del proceso: BARRERAS CAMBIADOR.											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (min/pzs)
Habilitado en guillotina	20X97	JAVIER	Guillotina chicago	F505	INICIAL: 11:44 FINAL: 12:13			1127 X 1084 X 3.2	12 piezas	Incluye traslado de las piezas a mesa trazo	2.4187
Trazo en mesa	20X97	JAVIER		B891 y C872	12:03 13:00			1127 X 1084 X 3.2	12 piezas		4.7500
Taladrado de material	20X97	JAVIER	Taladro	B891	1:07 1:13			400 X 390 X 3.2	4	Solamente se quita rebaba con lija y está tiempo está considerado en mesa de trazo.	3.0000
Pulido											
Identificación y empaque	20X97	JAVIER		B891 y C872	1:42 1:46			923 X 333 X 3.2	3	Incluye traslado a embarque.	1.3333

Nombre del proceso: BARRERAS HERRAJE.											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (min/pzs)
Habilitado en guillotina	20X97	JAVIER	Guillotina chicago	F505	11:44 12:13			1127 X 1084 X 3.2	12 piezas	Incluye traslado de las piezas a mesa trazo	2.4187
Trazo en mesa	20X97	JAVIER		C872	1:24 1:30			225.4 X 151 X 3.2	3		2.0000
Corta	20X97	JAVIER	Caladora	C872	12:45 13:14			1127 X 1084 X 3.2	12		2.4187
Dobado	20X97	JAVIER	Dobladora	C872	1:30 1:36			225.4 X 151 X 3.2	3		2.0000
Identificación y empaque	20X97	JAVIER		B891 y C872	1:42 1:46			323 X 333 X 3.2	3	Incluye traslado a embarque.	1.3333

Nombre del proceso: Cornetas											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (min/pzs)
Habilitado	26/11/97	SIMON	Guillotina	C871	9:55 10:11				8	*La muchacha tuvo dudas ya que hacía mucho que no habitaba cornetas.	1.7800
Trazo de cortas	26/11/97	SIMON	Mesa	C871	10:43 10:50				1		7.0000
Corta de tiras	26/11/97	SIMON	Mesa	C871	10:50 11:00				1	* No había modo para enrollar la corneta, entonces tuvieron que hacer una con lebonite, por eso se perdió mucho tiempo	10.0000
Enrollar	26/11/97	SIMON	Mesa	C871	12:00 12:10				1		10.0000
Identificación y empaque	26/11/97	SIMON		C871	12:15 12:20				1		5.0000

Nombre del proceso: Cocolas											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (min/pzs)
Habilitado	7X/97	SIMON	Guillotina	B111	12:45 12:52		28	500 X 23	132		0.0500
Trazo de tiras	7X/97	SIMON	Mesa	B892	12:52 13:16		26	500 X 23	132		0.1800
Corta de tiras	7X/97	SIMON	Sierra Cinta	B892	13:16 13:24		26	500 X 23	132		0.0600
Lijado	7X/97	SIMON	Lijadora	B892	13:24 13:26		26	500 X 23	132		0.0200
Identificación y empaque	7X/97	SIMON		B892	13:26 13:35		26	500 X 23	132		0.0700

Nombre del proceso: tubo guía											
PASOS:	FECHA:	TURNO:	MAQUINA:	OPERADOR:	HORA:	ORDEN:	POSICION:	DIMENSIONES:	CANTIDAD:	OBSERVACIONES:	CAPACIDAD REAL (pzs/hr)
Habilitado en guillotina	3-sep-97	Javier	guillotina chicago	F505	12:05 12:11			2100 X 350 x0.8	15		0.4000
Mesa enrollado	3-sep-97	Javier		C862 y C394	10:50 10:58			2100 X 350 x0.8	1		9.0000
Identificación y empaque	3-sep-97	Javier		C862 y C394	11:30 11:40			2100 X 350 x0.8	10		1.0000

Figura 3.2.3c2.- Hojas de Datos para Tiempos de Fabricación de productos de A y M

MAQUINA	PRODUCTO	PREPARACION (min/pza)	GUILLOTINA (min/pza)	CORTADORA DE ANILLOS (min/pza)	MESA DE TRAZO (min/pza)	DOBLADORA (min/pza)	SIERRA MANUAL (min/pza)	SIERRA CINTA (min/pza)	CALADORA (min/pza)	PULIDOR (min/pza)	TALADRO PEDESTAL (min/pza)	TROMPO (min/pza)	LIJADORA (min/pza)	TROQUELADORA (min/pza)	REVOLVEDORA (min/pza)	EMPAQUE (min/pza)
	A. APRIETE LATERAL	3,5000	2,0000	0,0000	4,0000	1,5000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	A. APRIETE TRANSVERSAL	2,3330	2,0000	0,0000	2,3330	1,3330	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	A. BASE PARTE VIVA	3,6667	0,0000	0,0000	2,0000	2,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	A. ENTRE DONAS	3,3330	5,0000	0,0000	29,2000	0,0000	0,0000	2,3744	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	A. YUGO-HERRAJE	1,6667	5,2584	0,0000	7,3000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,3889	0,0000	0,0630	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	A. YUGO-TIRANTE	1,6667	5,2584	0,0000	7,3000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0630	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	AISLAMIENTO PTC	0,0000	1,2292	3,7820	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	ANILLO APOYO-APRIETE	1,6667	1,2292	2,5000	2,1391	0,0000	15,6740	10,5042	10,0000	2,5000	18,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	ANILLO COMPENSADOR	0,0000	1,2292	3,7820	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	ANILLO ESTATICO	1,6670	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,3330	7,0000	7,0000	15,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	ANILLO FAD	0,2361	1,2292	3,7820	1,0962	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	ANILLO RADIAL	0,0000	1,2292	3,7820	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	ANILLO RADIAL CISAGUE	0,0000	1,2292	3,7820	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	BARRERAS ANGULO	0,0000	1,6250	0,0000	9,0000	0,0000	0,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	BARRERAS ENTRE FASE	0,4187	1,0833	0,0000	4,7600	1,1667	0,0000	0,0000	2,4167	0,0000	0,0000	0,0000	1,5000	0,0000	0,0000	0,0000
	BLOQUE APOYO	0,5385	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	BLOQUE AUXILIAR	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,6250	0,0000	0,0000	3,3330	2,5000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	BLOQUE OPRESOR	0,7917	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	12,0000	8,4000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	CABEZAL	3,3330	5,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,7917	0,8333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	CASQUILLO	3,3330	5,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,5000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	COCCLES	0,0000	0,0530	0,0000	0,1816	0,9300	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	COLLAR	0,0000	0,1600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	CORNETAS	0,0000	5,7864	0,0000	27,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	CORRUGADO	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	15,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	CUNA APRIETE	0,6250	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,6250	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	CUNA DAMANTE	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,3077	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	CUNA FRONTAL/LATERAL	1,0833	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,6250	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	CUNA RECTA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5833	0,2778	0,0000	0,0000	0,0000	0,1632	0,7794	0,0000	0,0000	0,0000
	CUNA TRAPEZOIDAL	1,6670	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5833	0,2778	0,0000	0,0000	0,0000	0,1632	0,7794	0,0000	0,0000	0,0000
	CUNAS DE PUNTA	0,8250	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	DIAPHRAGMA	3,3330	5,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,6250	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	DUCTOS DE 10 mm	0,0000	0,0882	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2022	0,0000	0,0000	0,0000	0,2586	0,1270	0,0000	0,0000	0,0000
	ESPACIADOR MILANO (15 pcs/hra)	0,0023	0,0052	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0168	0,0290	0,0165	0,0000	0,0623
	ESPACIADOR MILANO (15 pcs/hra)	0,1042	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5833	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0165	0,0000	0,0623
	ESPACIADOR RECTO TX	0,1042	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5833	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	PANTALLAS	No hay reactores para labrar estos productos														
	POLINES	0,1567	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	REGISTRO	0,4167	1,0833	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	RELLENO PTC	0,1042	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5833	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	RELLENO YUGO-ANILLO	0,6250	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,6250	0,0000	0,0000	2,6250	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	RELLENOS P/BORNAS	0,0000	0,0444	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	RELLENOS P/DIMENSIONADO	0,0000	0,3397	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	SEPARADOR BARRERA	0,4167	1,0833	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	SOPORTES	0,3030	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	TUBO BOQUILLA	5,3946	2,6667	4,0000	0,0000	0,0000	0,2773	0,0000	0,0000	2,0408	2,8571	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	TUBOS GUIA	0,0000	0,4000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	12,1460	0,0000	3,6000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	TABLERO	0,5030	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,4065	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	AISLAMIENTO REACTOR	0,0000	153,0000	0,0000	218,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	10,0000	7,0000	38,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	AISLAMIENTO TRAFO SERIE	0,0000	153,0000	0,0000	218,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	10,0000	7,0000	38,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	AISLAMIENTO TRAFO PLANTA II	0,0000	153,0000	0,0000	218,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	10,0000	7,0000	38,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Figura 3.2.3c3 - Matrix de Tiempos Estándar de Fabricación en A y M

PRODUCTO	MAQUINA	CEPILLO	CANTEADORA (min/pza)	SIERRA BANCO (min/pza)	MESA DE SOPORTES (min/pza)	POLIMADORA (min/pza)	RAUTER MANUAL (min/pza)	RAUTER DE MESA (min/pza)	RAUTER P/ AVILLAS (min/pza)	RAUTER FRESADOR (min/pza)	CHARLANEADORA CASQUILLOS (min/traslape)	ROLADORA (min/pza)	MESA DE ENCINTADO (min/pza)	FLEJADO (min/pza)	EMPAQUE (min/pza)	TOTAL	
A. APRIETE LATERAL		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,0000	16,0000	
JA. APRIETE TRANSVERSAL		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,3330	10,3320	
A. BASE PARTE VIVA		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,3330	11,3327	
A. ENTRE DOMAS		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,8180	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	8,7500	50,4754	
A. YUGO-HERRAJE		0,0000	0,0000	1,4035	0,0000	0,0000	0,0000	1,8180	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,3750	29,4468	
A. YUGO-TIRANTE		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	4,3750	24,0481	
ASLAMIENTO PITC		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,8343	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,9167	5,8278	
ANILLO APOYO-APRIETE		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,6667	74,7231	
ANILLO COMPENSADOR		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,9167	5,8279	
ANILLO ESTATICO		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	247,0000	306,2500	
ANILLO FAD		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,8571	6,2076	
ANILLO RADIAL		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,9167	5,8279	
ANILLO RADIAL DISAQUE		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,9167	8,6278	
BANANAS		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,5000	19,6250	
BARRERAS ANGULO		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,7500	12,0634	
BARRERAS ENTRE FASE		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,8333	2,3333	
BLOQUE APOYO		0,0000	0,0000	1,8076	8,1657	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,6670	20,5513
BLOQUE AUXILIAR		0,0000	0,0000	12,4100	7,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,5385	1,6670	20,5513
BLOQUE OPRESOR		0,0000	0,0000	9,8667	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	71,0850
CABEZAL		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2500	8,7271	
CASQUILLO		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,3333	33,8560	
COCCLES		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,2220	33,8560	
COLLAR		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0660	0,3788	
CORNETAS		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2580	
CORRUGADO		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	5,0000	33,0000	
CUNA APRIETE		0,6750	8,2530	8,2527	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,2500	14,2500	
CUNA DIAMANTE		0,1591	0,6982	4,3340	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,8182	5,8182	
CUNA FRONTAL/LATERAL		0,8333	0,9167	0,1232	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,3360	12,2826	
CUNA PITC		0,0000	0,0000	0,1232	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,3881	2,3880	
CUNA RECTA		0,0000	0,0000	0,1232	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2500	2,6970	
CUNA TRAPEZOIDAL		0,0000	0,0000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,2500	14,2500	
CUNAS DE PUNTA		0,2750	0,8250	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,3333	13,8883	
DIAPHRAGMA		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0479	0,6753	
DUGTOS DE 10 mm		0,0000	0,0000	0,0314	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0117	0,1438	
ESPACIADOR MILANO (15 pzas/019)		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0117	0,1596	
ESPACIADOR MILANO (15 pzas/018)		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2782	2,3696	
ESPACIADOR MILANO TX		0,0000	0,0000	0,5534	0,0000	0,0000	0,0000	0,0700	0,0000	0,7045	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2782	2,3696	
ESPACIADOR RECTO TX		0,0000	0,0000	0,5534	0,0000	0,0000	0,0000	0,0700	0,0000	0,5000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2782	1,9651	
PANTALLAS		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
POLINES		0,0000	0,0000	0,6964	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1190	1,8339	
REGISTRO		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,8333	2,3333	
RELLENO PITC		0,0000	0,0000	0,5534	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2892	1,5951	
RELLENO YUGO-ANILLO		0,2750	0,8250	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,2500	15,7500	
RELLENOS PI/BOMBAS		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0682	0,1336	
RELLENOS PDM/ENSIONADO		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,3387	0,4334	0,0000	0,0000	0,8218	1,7306	
SEPARADOR BARRERA		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,8333	2,3333	
SOPORTES		0,2273	0,1384	2,4857	2,7027	0,0000	1,5714	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,3218	13,8735	
TUBO BOSSUILLA		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	6,8000	55,4782	
TUBOS GUIA		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	10,4000	
TABLERO		0,5181	0,3108	0,5025	2,7027	0,0000	0,7874	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,5625	11,1341	
ASLAMIENTO REACTOR		1,0000	1,0000	34,0000	12,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	38,0000	512,0000	
ASLAMIENTO TRAFIO SERIE		1,0000	1,0000	34,0000	12,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	38,0000	512,0000	
ASLAMIENTO TRAFIO PLANTA II		1,0000	1,0000	34,0000	12,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	38,0000	512,0000	

Figure 3.2.3c-3.- Matriz de Tiempos Estándar de Fabricación en A y M

- Plantilla de trabajo requerido para una demanda de 8.3 unidades equivalentes (demanda actual).

En la Figura 3.2.3c5 se muestra la matriz de la demanda de producto para los 7 tipos de transformadores de potencia fabricados en la planta antes expuesta; así como las unidades equivalentes en las que están tasados cada uno de ellos. De esta manera podemos determinar la cantidad de producto demandado por unidad equivalente para aislamientos. Esto es, la traducción de la demanda de transformadores en función de los aislamientos requeridos.

Teniendo la demanda por unidad equivalente para aislamientos y el tiempo estándar de fabricación por cada tipo de producto podemos expresar esta demanda en unidades de tiempo de trabajo requerido y así calcular la necesidad de personal para satisfacer dicha demanda. En este último punto es de especial importancia considerar aspectos como el de tiempo invertido en Capacitación, Círculos de Control de Calidad (CCC), Vacaciones, Juntas de entrada y salida al turno; así como contemplar el tiempo perdido por ausentismo.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Desarrollando el modelo para la demanda de aislamientos para transformadores de potencia, presentado en la figura 3.2.3c5, para una demanda semanal de 8.3 unidades equivalentes concluimos que se requieren 72 personas para Mano de Obra Directa (con las consideraciones tomadas en cuenta en el modelo).

MATRIZ DE LA DEMANDA DE AISLAMIENTOS PARA TRANSFORMADORES DE POTENCIA

TIEMPO DE FABRICACION	TIPO 1		TIPO 2			TIPO 3		TIPO 4	TIPO 5		TIPO 6		TIPO 7	DEMANDA POR UNIDAD EQUIVALENTE AJUSTADA PARA AISLAMIENTOS (1.00)	TIEMPO TOTAL ESTANDAR DE FABRICACION (min unidad equivalente)	DEMANDA SEMANAL (min/semana) x 3 UNIDADES EQUIVALENTES	
	UNIDAD EN POTENCIA	UNIDAD DE AISLAMIENTOS	UNIDAD AJUSTADA A Y M	UNIDAD EN POTENCIA	UNIDAD DE AISLAMIENTOS	UNIDAD AJUSTADA A Y M	UNIDAD EN POTENCIA	UNIDAD DE AISLAMIENTOS	UNIDAD AJUSTADA A Y M	UNIDAD EN POTENCIA	UNIDAD DE AISLAMIENTOS	UNIDAD AJUSTADA A Y M	UNIDAD EN POTENCIA				UNIDAD DE AISLAMIENTOS
UNIDAD EN POTENCIA	1.00	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	2.50	2.00	2.00	1.30	1.30	5.00				
UNIDAD DE AISLAMIENTOS	1.00	1.20	1.45	1.36	1.29	1.99	3.10	2.95	1.19	1.57	1.59	0.86	3.45				
UNIDAD AJUSTADA A Y M	1.10		1.37			2.54		2.95	1.38		1.22		2.45				
PRODUCTO	ORDEN	G177	G175	G121	G170	G179	G150	G176	G180	G156	G178	G130	G181	G155			
A. APRIETE LATERAL	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,000	16,000	531
A. APRIETE TRANSVERSAL	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,000	10,320	257
A. BASE PARTE VIVA	3	3	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,208	11,327	304
A. ENTRE DONAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,0584	50,4754	24
A. YUGO-HERRAJE	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8,000	29,4468	1955
A. YUGO-TIRANTE	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6,000	24,0481	1198
AISLAMIENTO PTC	21	21	3	5	11	15	32	15	42	14	18	24	17		11,7774	5,9279	579
ANILLO APOYO-APRIETE	6	6	6	6	6	6	12	6	6	6	2	2	6		3,4067	74,7231	2113
ANILLO COMPENSADOR	0	0	0	0	0	12	18	6	0	12	1	2	0		1,9300	5,9279	95
ANILLO ESTATICO	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6	8	2	0		1,1851	305,2500	3003
ANILLO FAD	60	59	120	66	51	84	159	132	30	54	40	28	111		43,9903	8,2026	2995
ANILLO RADIAL	18	42	12	30	42	129	150	102	30	69	30	18	66		31,3765	5,9279	1544
ANILLO RADIAL C/SAQUE	18	15	12	18	21	48	36	39	0	24	18	6	18		11,8605	36,9279	682
BANANAS	0	6	6	6	6	30	36	72	0	6	2	2	6		7,2532	19,6250	1181
BARRERAS ANGULO	6	12	6	6	12	12	12	24	12	12	0	4	12		6,0171	12,0834	603
BARRERAS ENTRE FASE	4	19	4	2	22	8	12	12	9	8	6	6	6		5,5417	2,3333	107
BLOQUE APOYO	26	26	26	26	26	26	26	21	26	26	34	4	30		24,8462	20,5513	4238
BLOQUE AUXILIAR	14	14	18	14	14	18	14	14	14	14	0	32	14		14,9231	71,0850	8805
BLOQUE OPRESOR	26	26	28	26	26	28	30	26	28	12	12	12	26		21,5385	8,8721	1733
CABEZAL	0	0	0	0	0	18	6	9	0	0	2	0	24		2,6267	33,5550	712
CASQUILLO	27	30	24	33	30	41	102	69	27	30	20	10	48		21,5913	24,8883	4460
COGLES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,0000	0,3788	0
COLLAR	6	6	0	0	6	36	46	36	0	20	7	6	0		7,3481	0,2500	15
CORNETAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,0000	37,2564	0
CORRUGADO	0	3	0	0	3	3	6	36	0	9	0	2	0		2,8792	33,0000	789
CUÑA APRIETE	8	8	0	8	8	8	8	4	8	8	0	0	8		3,5319	14,2500	418
CUÑA DIAMANTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0		1,4009	5,8759	68
CUÑA FRONTAL LATERAL	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	4	4	12		6,4764	12,2926	661
CUÑA PTC	0	0	0	0	16	0	21	0	60	0	48	24	40		11,0677	2,1360	215
CUÑA RECTA	144	192	216	240	144	384	588	648	480	145	500	120	702		210,8952	2,3360	4089
CUÑA TRAPEZOIDAL	96	96	144	120	96	144	408	228	60	120	128	48	270		86,8908	2,6670	1923
CUÑAS DE PUNTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,0000	14,2500	0
DIAFRAGMA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0		0,1167	13,8883	13
DUCTOS DE 10 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,0000	0,6733	0
ESPACIADOR MILANO 1.6	3168	3648	8784	3180	7392	8328	11202	9336	6600	4860	11392	2136	23076		4846,1149	0,1438	5784
ESPACIADOR MILANO 3.2	9072	13752	22860	19800	16320	18432	36750	32820	10860	16920	16480	5652	41796		11843,2176	0,1596	15688
ESPACIADOR MILANO TX	288	336	432	480	336	624	1344	564	360	540	416	168	720		289,2489	2,3696	5649
ESPACIADOR RECTO TX	96	192	144	0	192	480	420	780	0	360	384	144	0		142,9319	1,6651	1975
PANTALLAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,0000	0,0000	0
POLIFAS	1	1	1	1	1	1	1	16	1	1	16	16	1		3,0955	1,8339	47
REGISTRO	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	0	1	3		1,4154	2,3333	27
RELLENO PTC	49	25	0	14	12	86	30	21	47	22	8	18	32		16,9413	1,3951	224
RELLENO YUGO-ANILLO	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	9	4	0		1,1766	15,8750	155
RELLENOS P/BOBINAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,0000	0,1336	0
RELLENOS P/DIMENSIONADO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,0000	1,7006	0
SEPARADOR BARRERA	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	52	0	0		3,5199	2,3333	68
SOPORTES	69	79	50	126	84	166	207	253	82	71	65	30	75		59,2381	13,8735	6821
TUBO BOQUILLA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0		0,1751	55,4762	81
TUBOS GULA	6	6	0	0	0	6	9	0	6	0	8	0	0		1,9779	10,4000	171
TABLERO	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0		0,0843	11,1341	8
AISLAMIENTOS REACTOR	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		0,0281	512,0000	119
AISLAMIENTOS TRAF0 SERIE	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		0,0281	512,0000	119

PERSONAL QUE SATISFACE LA DEMANDA SEMANAL		PROGRAMA SEMANAL POTENCIA PLANTA II (24 APARATOS SEMANALES -min-) SOT-A'S SEMANALES (100 ORDENES -min-) DEMANDA SEMANAL TOTAL (min/semana)	
2.080	TIEMPO REQUERIDO (hr)		87.310
2311	TIEMPO AJUSTADO A UNA EFICIENCIA 90%		12.486
69	3% VACACIONES (hr/semana)		30.000
69	3% FALTAS (hr/semana)		
370	16% COMIDA, ENTRADA, SALIDA Y MITO AUTONOMO		
116	5% DE CAPACITACION (hr/semana)		
56	CCC (4 equipos de 7 personas) -hr/semana		
2991	TIEMPO TEORICO DISPONIBLE (hr/semana)		
72	MANO DE OBRA DIRECTA (personas)		124.796

Figura 3.2.3c5.- Demanda de Producto en piezas y personal en A y M

147511

- Equipo y/o Maquinaria necesario para una demanda de 8.3 unidades equivalentes.

Contando con el dato de la demanda en unidades equivalentes (8.3), la matriz de operaciones necesarias para fabricar un tipo de producto con su respectivo tiempo de fabricación (Figura 3.2.3c3) y con la demanda en unidades equivalentes extraído de la demanda de productos (Figura 3.2.3c5) podemos elaborar un modelo conocer la cantidad de equipo y/o maquinaria necesaria para su elaboración.

El modelo para calcular la demanda de equipo y/o maquinaria (Figura 3.2.3c6) necesario tiene que contemplar el Tiempo invertido en Mantenimiento Preventivo y Correctivo (Figura 3.2.3c7), el tiempo perdido por la comida, mantenimiento autónomo, entrada y salida al turno; así como el % de utilización del equipo (en este caso éste se estimo).

Operando el modelo para la demanda de equipo y/o maquinaria empleado para la fabricación de los aislamientos para transformadores de potencia, presentado en la figura 3.2.3c6, para una demanda semanal de 8.3 unidades equivalentes; resulta que el equipo existente (Figura 3.2.2) es suficiente. ®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

d).- Conclusión de la Determinación de la Capacidad Instalada en A y M.

Utilizando los dos modelos explicados y mostrados en el inciso c) (Figura 3.2.3c5 y Figura 3.2.3c6) podemos encontrar que la capacidad instalada en el Departamento de A y M es equivalente de 11.2 unidades equivalentes operando a un 70% de utilización de equipo en tres turnos, con una holgura de 15% para incrementos abruptos en la demanda. Sin embargo, el número de trabajadores se incrementaría a 88.

DEMANDA DE TIEMPOS DE FABRICACION POR OPERACION POR PRODUCTO																
PRODUCTO	MAQUINA	DEMANDA POR UNIDAD EQUIVALENTE AJUSTADA A Y M	PREPARACION (min/pza)	GUILLOTIN A (min/pza)	CORTADORA DE ANILLOS (min/pza)	MESA DE TRAZO (min/pza)	DOBLADORA (min/pza)	SIERRA MANUAL (min/pza)	SIERRA CINTA (min/pza)	CALADORA (min/pza)	PULIDOR (min/pza)	TALADRO PEDESTAL (min/pza)	TROMFO (min/pza)	LIADORA (min/pza)	TROQUELADORA (min/pza)	REVOLVEDOR A (min/pza)
A. APRIETE LATERAL		4.0000	116.20	66.40	0.00	132.80	49.80	0.00	0.00	0.00	0.00	89.60	0.00	0.00	0.00	0.00
A. APRIETE TRANSVERSAL		3.0000	56.09	49.80	0.00	56.09	33.19	0.00	0.00	0.00	0.00	24.80	0.00	0.00	0.00	0.00
A. BASE PARTE VIVA		3.2308	62.56	98.32	0.00	53.63	53.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A. ENTRE DONAS		0.6584	1.61	2.42	0.00	14.15	0.00	0.00	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A. YUGO HERPAJE		8.0000	110.67	349.02	0.00	484.72	0.00	57.34	157.66	0.00	82.22	0.00	4.19	203.84	0.00	0.00
A. YUGO TIRANTE		6.0000	83.00	251.77	0.00	363.54	0.00	0.00	119.25	0.00	0.00	0.00	3.14	150.03	0.00	0.00
ASLAMIENTO PTC		11.7774	0.00	120.16	389.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANILLO APOYO-APRIETE		3.4087	47.13	6.73	72.69	60.49	0.00	443.20	297.02	232.78	70.68	457.42	0.00	0.00	0.00	0.00
ANILLO COMPENSADOR		1.9300	16.40	19.69	60.98	0.00	0.00	72.13	68.88	88.96	150.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANILLO ESTATICO		1.1851	66.40	448.81	1380.66	400.24	0.00	0.00	369.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANILLO RADIAL		31.3765	0.00	320.11	884.93	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANILLO RADIAL CISAQUE		11.8505	0.00	121.01	372.31	0.00	0.00	0.00	98.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BANANAS		7.2532	0.00	97.63	0.00	541.61	0.00	0.00	240.81	0.00	0.00	0.00	0.00	90.30	0.00	0.00
BARRERAS ANGULO		5.9171	0.00	120.69	79.07	0.00	0.00	0.00	0.00	120.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BARRERAS ENTRE FASE		5.5117	19.17	49.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BLOQUE APOYO		24.8462	111.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	687.34	515.66	0.00	0.00	0.00	0.00
BLOQUE AUXILIAR		14.9261	278.69	0.00	0.00	0.00	0.00	71.41	0.00	0.00	1486.34	1164.30	0.00	0.00	0.00	0.00
BLOQUE OPRESOR		23.5365	154.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	154.67	162.80	0.00	0.00	0.00	0.00
CABEZAL		2.6267	72.66	109.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	183.51	54.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CASQUILLO		21.5913	597.30	896.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COCCLES		0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COLLAR		7.2481	0.00	9.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CORNETAS		2.6000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COBREGADO		2.8192	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	358.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUNA APRIETE		3.5339	18.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	296.72	0.00	0.00
CUNA DIAMANTE		1.4009	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	76.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUNA FRONTAL LATERAL		5.4754	56.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUNA RECTA		11.0677	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	53.59	25.52	0.00	141.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CUNA TRAPEZOIDAL		210.8952	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1021.03	486.27	0.00	0.00	0.00	16.83	71.80	0.00	0.00
CUNAS DE PUNTA		86.8968	1202.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	180.39	0.00	0.00	0.00	320.68	1364.29	0.00	0.00
DIAPHRAGMA		0.2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DIAPHRAGMA		0.1167	3.23	4.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DUCTOS DE 10 mm		0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ESPACIADOR MILANO (15 psasira) 1.6		4646.1149	92.51	269.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	675.74	1186.46	653.68	0.00
ESPACIADOR MILANO (15 psasira) 3.2		11643.2178	226.09	511.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1691.42	2850.66	1671.93	1533.12
ESPACIADOR MILANO TX		289.2489	250.16	0.00	0.00	0.00	0.00	1400.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	300.10	0.00	0.00
ESPACIADOR RECTO TX		142.9319	123.32	0.00	0.00	0.00	0.00	891.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	148.29	0.00	0.00
FOINES		3.0955	4.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
REGISTRO		1.4154	14.65	12.73	0.00	0.00	0.00	82.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RELLENO YUGO-ANILLO		1.1765	5.10	0.00	0.00	0.00	0.00	15.87	0.00	0.00	25.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RELLENOS PARA BOBINAS		0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RELLENOS PARA DIMENSIONADO		0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SEPARADOR BARRERA		3.5199	12.17	31.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SOPORTES		59.2381	148.98	0.00	0.00	0.00	0.00	111.76	0.00	0.00	1003.41	1404.77	0.00	0.00	0.00	0.00
TUJO BOQUILLA		0.1751	7.83	3.88	5.61	0.00	0.00	0.00	0.00	17.66	0.00	5.23	0.00	0.00	0.00	0.00
TUBO GUIA		1.9719	0.00	6.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TABLERO		0.6843	0.21	0.50	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ASLAMIENTO REACTOR		0.0291	0.00	35.68	0.00	50.83	0.00	0.00	0.00	2.33	1.43	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00
ASLAMIENTO TRAPO SERIE		0.0781	0.00	58.68	0.00	58.68	0.00	0.00	0.00	0.00	2.33	1.63	0.00	0.00	0.00	0.00
ASLAMIENTO TRAPO PLANTA 1		24.0000	0.00	3672.00	0.00	5232.00	0.00	0.00	0.00	0.00	240.00	1.63	8.86	0.00	0.00	0.00
TOTAL		3989.5	7670.7	3324.0	7680.4	144.9	4022.0	2039.4	1011.9	4215.8	3601.7	7016.3	2285.6	1533.1	2285.6	1533.1
MUMERO DE MAQUINAS			2	2	3	1	2	3	6	2	4	4	3	3	2	1
TURNO DE TRABAJO			3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
TIEMPO TEORICO DISPONIBLE POR MAQUINA (min/semana)			17280	11520	17280	5760	11520	17280	34560	17280	23040	23040	17280	720	11520	5760
% DE TIEMPO MANTENIMIENTO			1080	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720
PREVENTIVO/CORRECTIVO		2%	345.6	230.4	0	115.2	280.4	345.6	891.2	460.8	345.6	460.8	345.6	230.4	115.2	230.4
% DE UTILIZACION DE MAQUINA		70%	12096	8064	12096	4032	8064	12096	24192	15128	15128	15128	12096	8064	4032	8064
TIEMPO DISPONIBLE AJUSTADO (min/semana)			10570	7114	11376	3197	7114	11030	22781	14947	11030	11030	8673	7114	3197	7114
% DE HOLOGRA POR MAQUINA			28.1%	32.5%	95.5%	43.5%	81.5%	81.5%	85.6%	71.8%	67.3%	67.3%	67.3%	67.3%	67.3%	67.3%

Figura 3.2.368.- Demanda de Equipo y/o Maquinaria en A y M

DEMANDA DE TIEMPOS DE FABRICAC

PRODUCTO	MAQUINA	EMPAQUE (min/pza)	CEPILLO	CANTEADORA (min/pza)	SIERRA BANCO BLOQUES/SPORTES (min/pza)	POLIMADORA (min/pza)	RAUTER MANUAL (min/pza)	RAUTER DE MESA (min/pza)	RAUTER P/ ANILLOS (min/pza)	RAUTER PRESADOR (min/pza)	CHAFLANEADORA CASQUILLOS (min/pza)	ROLADORA (min/pza)	MESA DE ENCINTADO (min/pza)	FLEJADO (min/pza)	EMPAQUE (min/pza)	TOTAL
A. APRIETE LATERAL		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	66.40	531.20
A. APRIETE TRANSVERSAL		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.19	257.27
A. BASE PARTE VIVA		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.74	303.59
A. ENTRE DORNAS		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.24	24.45
A. YUGO-HERRAJE		0.00	0.00	83.78	0.00	0.00	0.00	120.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	290.50	1955.27
A. YUGO-TIRANTE		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	217.88	1197.90
ASLAMIENTO PTC		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	89.61	579.47
ANILLO APOYO-APRIETE		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	184.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	216.78	2112.87
ANILLO COMPENSADOR		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.68	94.96
ANILLO ESTÁTICO		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	165.20	0.00	2429.82	0.00	86.53	3002.56
ANILLO FAD		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	312.94	2984.83
ANILLO RADIAL		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	238.73	1543.77
ANILLO RADIAL CSAQUE		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.24	682.00
BANANAS		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	210.74	1181.45
BARBERAS ANGLU O		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.46	803.47
BARBERAS ENTRE FASE		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	343.77	4238.15
BLOQUE APOYO		0.00	0.00	541.99	372.77	1537.12	867.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	495.98	9804.70
BLOQUE OPRESOR		0.00	0.00	187.24	528.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	46.44	0.00	0.00	48.84	1733.34
CABEZAL		0.00	0.00	0.00	210.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1971.29	398.20	0.00	0.00	72.67	731.54
CASQUILLO		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	597.35	4460.19
COCULES		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
COLLAR		3.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.83	15.25
CORNETAS		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CORRUGADO		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	143.38	786.60
CUNA APRIETE		0.00	25.66	18.33	241.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.66	417.97
CUNA DIAMANTE		0.00	1.85	0.79	29.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.51	89.32
CUNA FRONTAL-LATERAL		0.00	44.79	49.28	232.97	0.00	0.00	0.00	0.00	89.61	0.00	0.00	0.00	0.00	44.79	660.77
CUNA PTC		0.00	0.00	0.00	11.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.74	214.59
CUNA RECTA		0.00	0.00	0.00	215.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	861.09	4089.01
CUNA TRAPEZOIDAL		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	180.30	1973.42
CUNAS DE PUNTA		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.15	0.00	0.00	3.23	13.46
DIAPRAGMA		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ELECTOS DE 10 mm		2505.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	470.61	5784.03
ESPAGADOR MILANO (15 pzas/tra) 1 6		6124.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1150.00	16586.47
ESPAGADOR MILANO (15 pzas/tra) 3 2		0.00	0.00	1328.58	0.00	0.00	166.05	0.00	1891.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	550.78	5888.85
ESPAGADOR MILANO TX		0.00	0.00	556.52	0.00	0.00	83.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	271.91	1975.37
POLINES		0.00	0.00	17.94	0.00	12.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.06	47.12
REGISTRO		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.79	27.41
RELLENO PTC		0.00	0.00	77.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	32.23	224.79
RELLENO YUGO-ANILLO		0.00	8.55	6.10	80.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.21	155.04
RELLENOS PARA BOBINAS		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RELLENOS PARA DIMENSIONADO		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SEPARADOR BARRERA		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	24.34	68.17
SOPORTES		0.00	111.76	67.06	1227.16	1328.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	648.90	6921.27
TUBO BOQUILLA		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	712.62	0.00	0.00	0.00	9.21	3.88	0.00	17.55	9.59	80.63
TUBOS GUIA		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.42	170.73
TABLERO		0.00	0.36	0.22	0.35	1.83	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	147.75	0.00	1.09	7.79
ASLAMIENTO REACTOR		0.00	0.23	0.23	7.83	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.88	119.39
ASLAMIENTO TRAFIO SERIE		0.00	0.23	0.23	7.93	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.88	119.39
ASLAMIENTO TRAFIO PLANTA II		0.00	24.00	34.00	815.00	268.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	912.00	12288.00
TOTAL		8533.5	217.4	711.2	7348.1	4704.7	938.1	372.7	0.0	1760.9	2088.7	452.7	2577.4	3018.8	9183.4	94597.8
NUMERO DE MAQUINAS		3	2	1	5	2	1	1	1	2	1	2	1	1	3	85
TURNO DE TRABAJO		2	1520	2	2	2	2	2	2	1120	5760	5760	5760	5760	17280	374400
TIEMPO TEORICO DISPONIBLE POR MAQUIN.		720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720
Tempo de comida, mantenimiento autonomo, etc		0	230.4	115.2	576	230.4	345.6	115.2	115.2	230.4	115.2	230.4	0	115.2	0	8451
% DE TIEMPO MANTENIMIENTO PREVENTIVO-CORRECTIVO		12066	8064	4032	20160	8064	12066	4032	4032	8064	4032	8064	4032	4032	12066	282080
% DE UTILIZACION DE MAQUINA		11376	7114	3187	18864	7114	11030	3187	3187	7114	3187	7114	3312	3187	11376	294609
TIEMPO DISPONIBLE AJUSTADO (min/seman		24.1%	94.9%	77.9%	61.0%	33.9%	88.3%	100.0%	100.0%	75.0%	34.7%	93.6%	22.2%	5.6%	16.3%	52.9%
% DE HOLGURA POR MAQUINA																

Figura 3.2.3c6.- Demanda de Equipo y/o Maquinaria en A y M

DESCRIPCION	SEMANAL	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	TOTAL (H/RIANO)	TOTAL (H/RISEM)	TOTAL (MIN/SEM)
CANTEADORA DELTA	0,00	22,10	0,00	16,00	0,00	38,10	0,7327	43,9615
CEPILLO CHICO	0,00	81,90	0,00	10,00	0,00	91,90	1,7673	106,0385
CEPILLO GRANDE BURTON	0,00	81,90	0,00	10,00	0,00	91,90	1,7673	106,0385
CHAFLANEADORA	0,00	0,00	22,00	8,00	0,00	30,00	0,5789	34,6154
CHAFLANEADORA DE ANILLOS	0,00	6,50	2,50	5,00	0,00	9,00	0,1731	10,3846
CORTADORA DE ANILLOS	0,00	11,00	0,00	5,40	0,00	16,40	0,3154	18,9231
CORTADORA DE ANILLOS	0,00	29,90	7,50	0,00	0,00	37,40	0,7192	43,1538
DOBLADORA	0,00	5,20	8,80	10,20	0,00	24,20	0,4654	27,9231
GUILLOTINA CHICAGO	0,00	82,55	20,40	22,50	0,00	125,45	2,4125	144,7500
GUILLOTINA NAVA	0,00	0,00	70,00	0,00	0,00	70,00	1,3462	80,7692
LJADORA MADE METAL	0,00	65,00	5,60	16,00	0,00	86,60	1,6654	99,9231
LJADORA ROCKWELL	0,00	65,00	7,00	16,00	0,00	88,00	1,6923	101,5385
LJADORA ROKCWELL	0,00	65,00	5,60	16,00	0,00	86,60	1,6654	99,9231
POLINADORA STRAMAST	0,00	19,50	0,00	4,60	0,00	24,10	0,4635	27,8077
RAUTER DELTA	0,00	42,90	0,00	4,00	0,00	46,90	0,9019	54,1154
RAUTER FRESADOR QUIN METAL	0,00	42,90	0,00	6,00	0,00	48,90	0,9404	56,4231
RAUTER MESA MAQUITA	0,00	3,90	0,00	0,00	0,00	3,90	0,0750	4,5000
REVOLVEDORA	0,00	18,20	0,00	3,00	0,00	21,20	0,4077	24,4615
ROLADORA	0,00	27,30	9,20	1,20	0,00	37,70	0,7250	43,5000
ROLADORA	0,00	27,30	9,20	1,20	0,00	37,70	0,7250	43,5000
SIERRA BANCO BUTRON	0,00	5,85	6,00	0,00	0,00	11,85	0,2279	13,6731
SIERRA BANCO BUTRON	0,00	5,85	6,00	0,00	0,00	11,85	0,2279	13,6731
SIERRA BANCO VERASTEGUI	0,00	13,00	0,00	20,00	0,00	33,00	0,6346	38,0769
SIERRA BANCO VERASTEGUI	0,00	13,00	0,00	20,00	0,00	33,00	0,6346	38,0769
SIERRA BANCO VERASTEGUI	0,00	13,00	0,00	30,00	0,00	43,00	0,8269	49,6154
SIERRA CINTA CHICA	0,00	13,00	0,00	20,60	0,00	33,60	0,6462	38,7692
SIERRA CINTA ROCKWELL	0,00	13,00	0,00	20,60	0,00	33,60	0,6462	38,7692
SIERRA CINTA TAN NEWITE	0,00	28,60	7,00	4,00	0,00	39,60	0,7615	45,6923
SIERRA DEWALT	48,00	16,90	0,00	8,00	0,00	72,90	1,4019	84,1154
TALADRO DE PEDESTAL	9,60	16,25	0,00	2,90	0,00	28,75	0,5529	33,1731
TALADRO DE PEDESTAL	9,60	16,25	0,00	2,90	0,00	28,75	0,5529	33,1731
TALADRO FRESADOR RONG FU	0,00	5,20	0,00	0,00	0,20	5,40	0,1038	6,2308
TALADRO FRESADOR RONG FU	0,00	0,00	2,00	0,00	0,20	2,20	0,0423	2,5385
TROMPO #1	0,00	42,90	0,00	0,60	0,30	43,80	0,8423	50,5385
TROMPO #2	0,00	42,90	0,00	0,90	0,30	44,10	0,8481	50,8846
TROMPO #3	0,00	42,90	0,00	0,60	0,30	43,80	0,8423	50,5385
TROQUELADORA	0,00	104,00	0,00	15,90	0,00	119,90	2,3056	136,3462
TROQUELADORA	0,00	16,90	18,25	5,90	1,05	42,10	0,8096	48,5769
TROQUELADORA WESTERN	0,00	0,00	20,00	12,00	0,00	32,00	0,6154	36,9231
TROQUELADORA WESTERN	0,00	18,20	12,50	5,10	1,05	36,85	0,7087	42,5192
TOTAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	67,20	1125,75	239,55	320,10	3,40	1756,00	33,7692	2028,1538
NUMERO DE MAQUINAS (40)								201600
% EN MANTENIMIENTO PREVENTIVO								1%

Figura 3.2.3c7.- Tiempo invertido en Mantenimiento Preventivo y Correctivo en A y M

3.2.4.-Demanda a tres años.

- Capacidad instalada necesaria para dentro de tres años (año 2000).

Considerando un pronóstico de demandas que se comporte de la siguiente manera en los próximos tres años.

Año	1998	1999	2000
Demanda en unidades equivalentes Para Aislamientos	8.3	11.0	14.0

Figura 3.2.4.1 Pronóstico de demanda en próximos tres años.

De esta manera la demanda de personal y maquinaria se cambiaría a:

Año	1998	1999	2000
Demanda en unidades equivalentes para aislamientos	8.3	11.0	14.0
Cambio en plantilla de personal	72 M.O.D. 6 M.O.I.	87 M.O.D. 9 M.O.I.	104 M.O.D. 9 M.O.I.
Requerimiento de maquinaria.	Existente (2 turnos de trabajo a excepción de Guillotina)	Cambio a 3 turnos	1 Guillotina y trabajando en 3 turnos

Figura 3.2.4.2. Demanda de personal y equipo en próximos tres años

3.3.- Analizar datos en base a la "Planificación Sistemática de la distribución de planta".

El método conocido como Planeación Sistemática de la Distribución (Systematic Layout Planning) se basa en procedimientos que involucran factores para la distribución, tales como: relaciones entre áreas o actividades, consideraciones de espacio, seguridad, etc., los pasos a seguir se muestran a continuación:

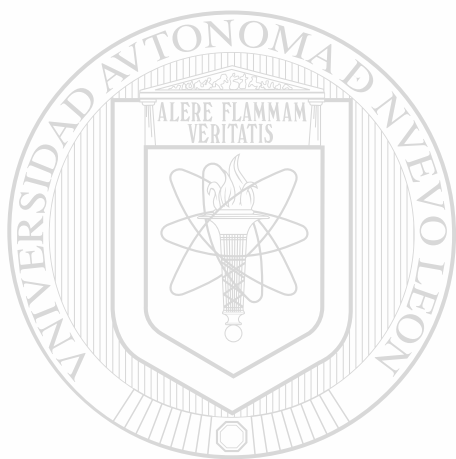
3.3.1.- Relaciones entre actividades.

Para el primer paso se dispone del diagrama de relaciones que se utiliza de la siguiente manera:

- Se registran los datos de identificación del estudio.
- Se listan todas las actividades involucradas.
- Basándose en el criterio del analista, se registran en la parte del rombo superior de cada rombo (relaciona dos actividades entre sí) el grado de cercanía deseado de una actividad con relación a la otra, el grado de cercanía, va representado por las vocales. Se empleará una "X" cuando no se desee cercanía alguna.
- Se acompaña la forma con una caja de razones en código, que justifique el grado de cercanía deseado.
- Se registra el código de la razón en la parte inferior del rombo para cada relación de actividades analizadas.

- El analista puede tomar la opción de no justificar la relación en caso de que ésta sea una “U” (No importante).

A continuación se expone el diagrama de relaciones entre las operaciones del departamento de A y M en la Figura 3.3.1 en el cual se tomo en cuenta las relaciones tipo “U” para que exista una justificación de porque considerarlas no importantes.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3.3.2.- Requerimientos de espacio para cada actividad.

Los datos elementos del proyecto de distribución de la planta son: las relaciones entre actividades, las cuales ya fueron establecidas en el paso 1 y el espacio requerido para cada una de ellas. En este paso, se establecerá la cantidad, naturaleza o clase del espacio ayudados por la hoja de consideraciones de áreas, el procedimiento es el siguiente:

- Listar las actividades, sub-actividades o áreas; empleando la misma lista del paso 1.
- Anotar el área requerida para cada actividad bajo la columna de áreas, en metros cuadrados.
- Registrar el valor de los requerimientos cuantitativos tales como; carga que debe soportar el piso, espacio libre entre columnas, altura máxima piso a techo, etc.

-
- Registrar las consideraciones cualitativas empleando las vocales de importancia relativa. Algunas relaciones pueden ser; la necesidad del uso de agua y drenaje, ventilación especial, aire comprimido, etc.
 - Introducir información adicional a manera de bloque de razones para justificar las consideraciones cualitativas.

Para nuestro caso de estudio, la matiz de requerimiento de espacio por área está representada en la Figura 3.3.2.

Diciembre de 1997

Nave de Aislamientos y Maderas	Area (m ²)	Consideraciones físicas												
		Cuantitativas					Cualitativas							
		Altura del piso al techo (m)	Espacio mínimo entre columnas (m)	Máxima carga soportada por techo	Carga máxima sobre el piso (Ton)	Agua y drenaje	Aire comprimido	Gas	Cimentación o fosa	Riesgo de explosión	Ventilación especial	Aire acondicionado		
1.- Oficinas de Producción	40	8	6	1	1	A	N.A.	N.A.	I	D	I	A	A	Electrificación especial
2.- Comedor	60	8	6	1	1	A	N.A.	A	I	E	A	E	I	
3.- Sanitarios	155	8	6	1	1	A	N.A.	N.A.	E	I	A	N.A.	I	
4.- Almacén de Materia Prima	340	8	6	1	9	N.A.	A	N.A.	D	D	A	N.A.	D	
5.- Almacén de Producto Terminado	220	8	6	1	1	N.A.	I	N.A.	I	D	A	N.A.	D	
6.- Colector de Polvos	60	8	6	2	2	N.A.	A	N.A.	E	A	A	N.A.	E	
7.- Mantenimiento	20	8	6	1	1	N.A.	A	N.A.	I	A	I	N.A.	E	
8.- Compresores	15	8	6	1	2	N.A.	A	N.A.	E	A	E	N.A.	E	
9.- Estación Espaciador radial	220	8	6	1	1	N.A.	A	N.A.	E	E	A	N.A.	E	
10.- Estación Trazo	80	8	6	1	1	N.A.	A	N.A.	I	I	I	N.A.	E	
11.- Estación Anillos TX	30	8	6	1	1	N.A.	A	N.A.	I	E	A	N.A.	I	
12.- Estación Soportes	210	8	6	1	1	N.A.	A	N.A.	I	E	A	N.A.	I	
13.- Estación Bloques	70	8	6	1	1	N.A.	A	N.A.	I	E	A	N.A.	I	
14.- Estación Espaciador TX	140	8	6	1	1	N.A.	I	N.A.	I	E	A	N.A.	I	
15.- Estación Cuñas y Encintado	170	8	6	1	1	N.A.	I	N.A.	I	E	A	N.A.	I	
16.- Estación Casquillos	170	8	6	3	3	N.A.	A	N.A.	E	E	A	N.A.	E	

Importancia relativamente de los factores.
 A.- Absolutamente necesario.
 E.- Especialmente importante.
 I.- Importante pero no real.
 D.- Importancia ordinaria.
 N.A.- No Aplica

Figura 3.3.2.- Requerimientos de espacio para cada actividad de A y M

3.3.3.- Patrón básico de distribución diagramado.

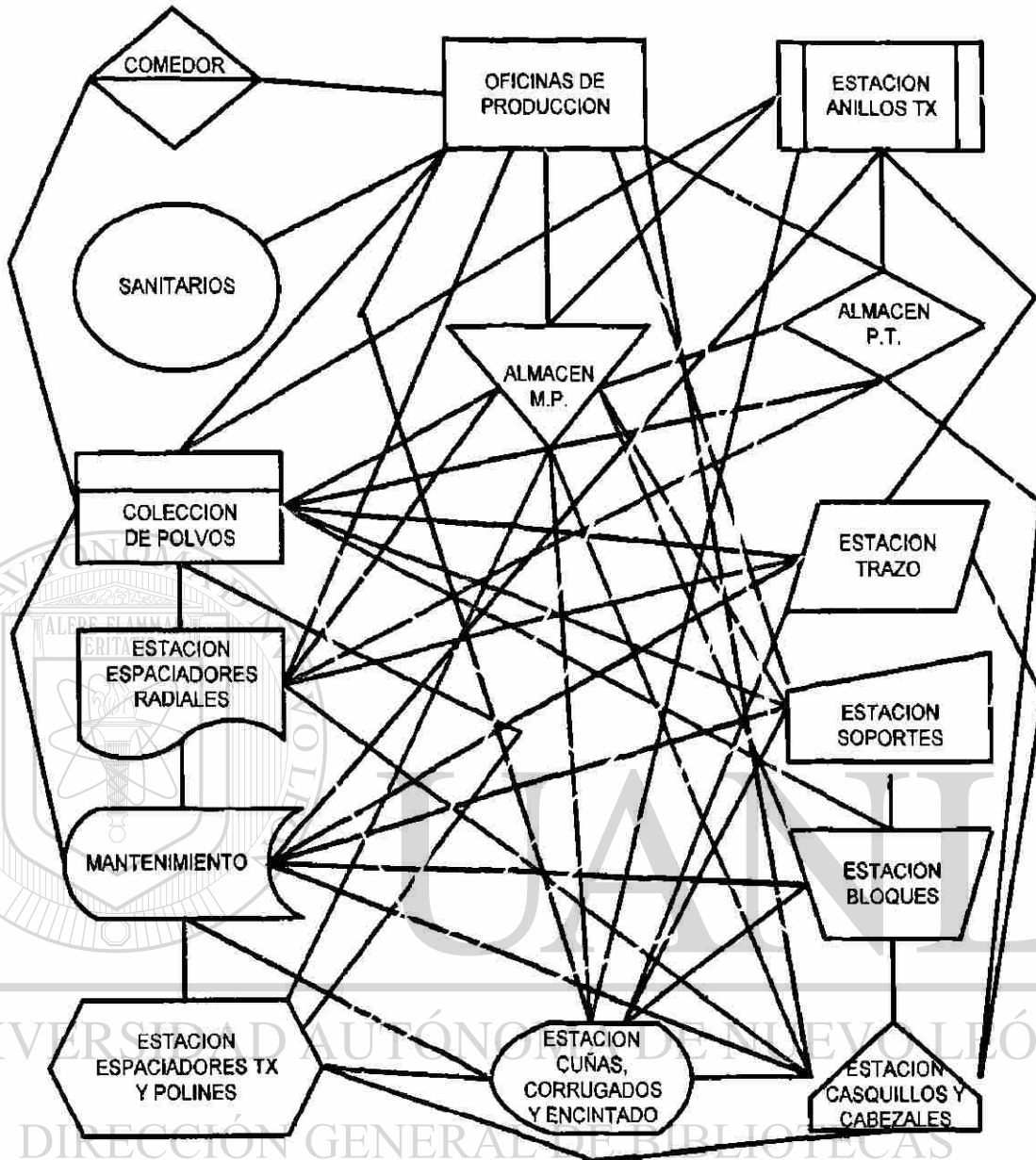
El objetivo de este paso es el de encontrar una distribución ideal diagramando las relaciones entre actividades.

Para simplificar la construcción del diagrama básico de distribución emplearemos una simbología que represente cada actividad y un código de líneas que nos indique el grado de importancia de la relación. Como simbología recomendada puede usarse la adoptada por los procesos industriales, aunque esto queda a criterio del analista. Cuando los diagramas de distribución básicos contienen un gran número de actividades es conveniente, el empleo de un código de colores para mostrar el grado de importancia de las relaciones, ya que con el empleo de código de líneas se complicaría.

El procedimiento es el siguiente:

- Diagramar, en una hoja de papel, cada par de actividades que están relacionadas por "A". En caso de utilizar el código de líneas, utilizar cuatro líneas en este paso.
- Agregar las actividades de relación "E", conectándolas con tres líneas (si se utiliza el código de líneas).
- Anexar las actividades de relación "I".
- Incluir actividades de relación "O" y "X".
- Graficar la distribución final en la forma para distribución básica.
- Las relaciones tipo "U" por carecer de importancia pueden excluirse del diagrama si así lo considera el analista.

El patrón básico de distribución está esquematizado en la Figura 3.3.3., excluyendo las relaciones tipo "U" del mismo.



COLOR	TIPOS DE RELACION
Verde	Absolutamente necesario
Amarillo	Especialmente importante
Negro	Importante
Azul	Ordinaria
---	No importante
Rojo	Indeseable

Figura 3.3.3.- Patrón básico de distribución en A y M.

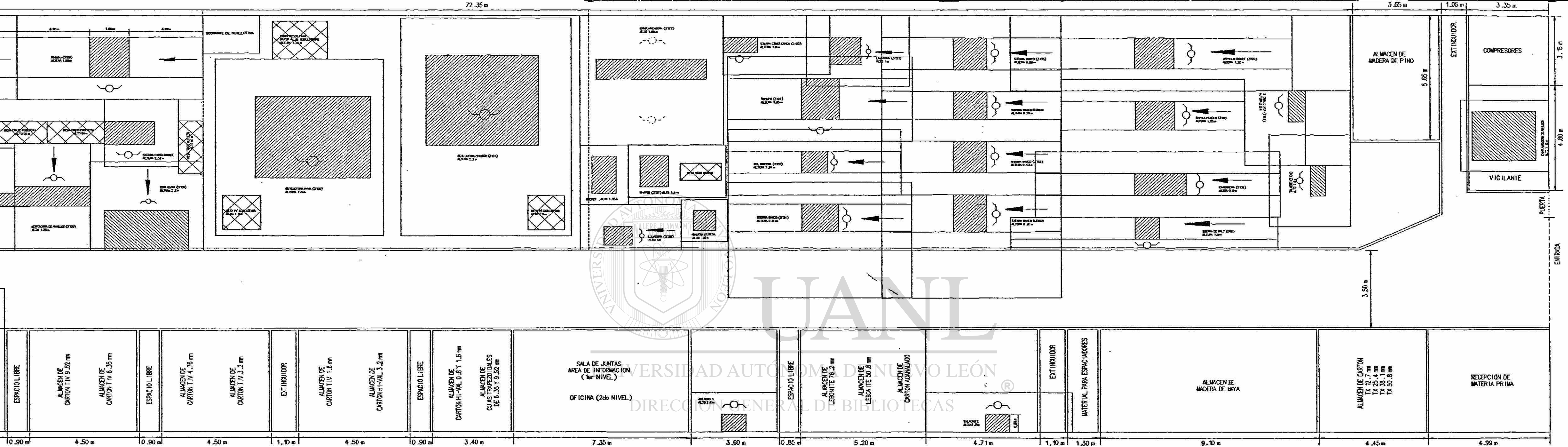
3.3.4.- Diagrama de relaciones espacio.

En este paso se acomoda el espacio requerido de todas las actividades en forma gráfica dentro del área disponible para la distribución. Se elaboran varias alternativas vigilando que cada área disponga de accesos, que se ajuste al espacio entre columnas y, sobre todo, que se guarde el porcentaje de cercanía deseado, tres o cuatro alternativas son suficientes para realizar una buena elección.

Cada alternativa se determina de la siguiente forma:

- Elegir una escala adecuada de trabajo.
- Agregar al diagrama básico de distribución el espacio a escala conveniente para cada actividad.
- Iniciar el trazo del plan de distribución obteniendo la configuración del área requerida y sus cercanías.
- Si se tienen planeadas nuevas construcciones, efectuaremos ajustes de configuración de áreas, de tal manera que las paredes exteriores sean razonables con una mínima longitud.
- Para la planeación de la distribución de una expansión, se dibujará el espacio disponible fuera o dentro del edificio. Se ajustará lo mejor posible las áreas del espacio ya existentes.
- Mostrar los obstáculos físicos como columnas, paredes, puertas de acceso, cercas, etc.
- Mejorar la orientación de la distribución, en relación a diferentes aspectos físicos alrededor del diagrama. Como por ejemplo. Calles, escapes ferroviarios, líneas de servicios públicos, etc., así como para la incidencia de luz solar y vientos.

Las tres alternativas de diagramas de relación espacio se presentan en las figuras 3.3.4a, 3.3.4b y 3.3.4c.



- Nota.- 1.- El rea Sombreada representan reas de Equipo
 2.- El rea representada por cuadros sin sombreado representan reas de Operación.
 3.- Las reas de Operación contienen a las de Mantenimiento

Figura 3.3.4a.- Alternativa "A" para la distribución en A v M

6.07 m

BA OS HOMBRES

ALTO 2.35 m

ALTO 2.35 m

ALTO 2.35 m

PRENSA BLISS CON ALIMENTADOR
ALTO 2.4 m

ALIMENTADOR AUTOMATICO DORER
ALTURA: 1.50 m

3.00 m

1.00 m

TROMPA 3.122
ALTURA: 1.65 m

ALTO 2.35 m

ALTO 2.55 m

ALTO 2.55 m

PRENSA BLISS
ALTO 2.4 m

ALIMENTADOR AUTOMATICO DORER
(FUTURO) ALTURA: 1.50 m

LIJADORA (3.122)
ALTO 1 m

ENTRADA

ALAMBEN DE PRODUCTO TERMINADO

TARIMA PARA
RECIBO DE
PRODUCTO
TERMINADO

AREA DE EMPACADO
DE ESPACIADORES
RADIALES

AREA DE ENCINTADO
DE ANILLOS ESTATICOS

ALTO 1.55 m

ALTO 1.70 m

ALTO 2.55 m

ALTO 2.80 m

ALTO 2.25 m

ALTO 2.00 m

AREA DE PREACUMULACION
DE PRODUCTO TERMINADO
PARA EMBARQUES

6.07 m

BA OS MUJERES

6.83 m

COMEDOR

PUERTA

PORTON

MANTENIMIENTO

SALA DE JUNTAS
AREA DE INFORMACION
(1er NIVEL)

OFICINA (2do NIVEL)

PEGADO DE CUAS
Y CABEZALES
(FUTURO)

PRENSA PARA PEGAR CASQUILLOS
(FUTURA) ALTURA: 1.65 m

PRENSA PARA PEGAR CASQUILLOS
(FUTURA) ALTURA: 1.65 m

7.75 m

1.57 m

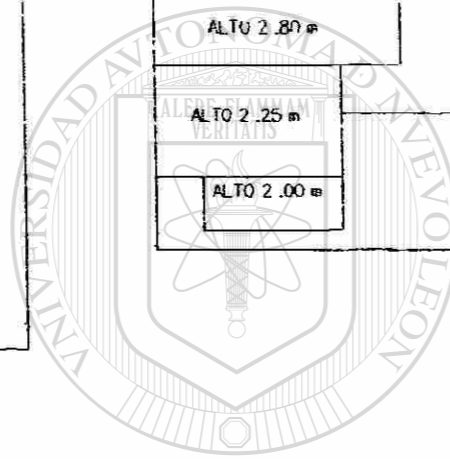
5.00 m

6.00 m

6.46 m

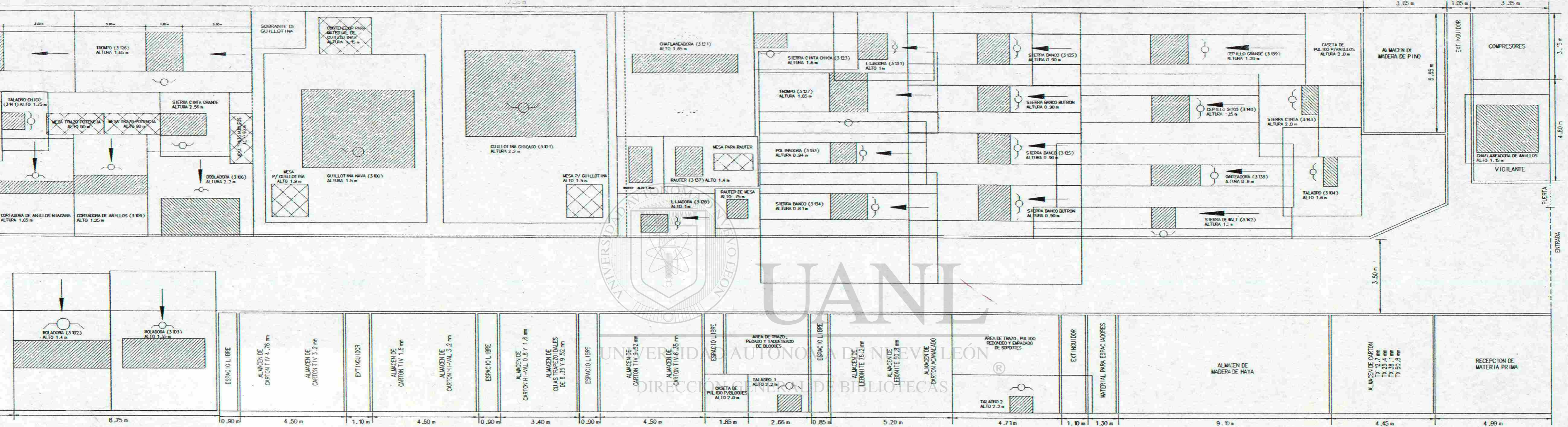
3.93 m

7.90 m



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Nota.- 1.- El rea Sombreada representan reas de Equipo
 2.- El rea representada por cuadros sin sombreado representan reas de Operación.
 3.- Las reas de Operación contienen a las de Mantenimiento

Figura 3.3.4b.- Alternativa "B" para la distribución en A y M

3.3.5.- Evaluación de alternativas de distribución.

La única manera de llegar a la mejor decisión consiste en realizar una evaluación objetiva e imparcial analizando los pros y los contras de cada alternativa. Nos ayudaremos de un sistema de pesos y porcentajes de ponderación, así como de la hoja de evaluación, para cuantificar cada alternativa. El procedimiento es el siguiente:

- Identificar cada plan de distribución asignándole una clave de identificación. Agregar una descripción breve si es posible.
- Establecer aquellos factores, consideraciones u objetivos que afectarán al eficiente funcionamiento de la distribución, y listaremos en la hoja de evaluación.
- Seleccionar el factor de mayor importancia y asignarle un peso de 10, o bien de 1, 100, 1000 etc., según el criterio del analista (en este caso es 10).
- Pesar la importancia de cada uno de los otros factores con relación al más importante.
- Asignar un porcentaje a cada factor o consideración dependiendo de su grado de eficiencia en cada alternativa. Se emplean las vocales para representar en orden descendente la efectividad. Introducir la letra seleccionada en la hoja de evaluación.
- Convertir las letras en números; A = 4, E = 3, I = 2, O = 1 y U = 0. En caso de que un factor posea una pésima eficiencia, podemos asignarle valores negativos de porcentaje. Multiplicar estos valores por sus pesos respectivos para obtener el porcentaje ponderado de cada factor.
- Registrar estos últimos valores en la hoja de evaluación.
- La alternativa que alcance el valor más alto de la suma de los porcentajes ponderados para cada alternativa, será la vencedora.

En la Figura 3.3.5. se detalla la evaluación de alternativas desarrolladas para el Departamento A y M.

Hoja de Evaluación de Alternativas de Distribución en A y M

Planta: A y M

Proyecto: Redistribución de área

Fecha: Diciembre de 1997

Descripción de alternativas:

A: Distribución con cambios de materia prima, operación y mantenimiento.

B: Distribución con cambios de materia prima, operación, mantenimiento y oficina.

C: Distribución con cambios de materia prima, operación, mantenimiento, oficina e inclusión de cassetas de pulido.

		Evaluaciones y Ponderaciones			
Factor	Peso	A	B	C	Comentario
Seguridad	10	I 20	E 30	A 40	
Aprovechamiento del área	9	E 27	E 27	A 36	
Preparación para crecimientos	8	I 16	I 16	E 24	
Economía en inversión	7	A 28	I 14	O 7	
Limpieza	6	I 12	I 12	A 24	
Accesos	5	E 15	E 15	E 15	
TOTALES		118	114	146	

Notas: A = 4 = Absolutamente eficiente

E = 3 = Especialmente eficiente

I = 2 = Medianamente eficiente

O = 1 = Ordinariamente eficiente

U = 0 = Eficiencia Nula

Figura 3.3.5. Evaluación de Alternativas de Distribución en A y M

De la Figura 3.3.5 podemos determinar que la alternativa más conveniente es la "C", la cual presenta modificaciones en la distribución de materia prima, áreas operativas, cambio de oficina, área de mantenimiento y se incluye área para casetas de pulido. Esta alternativa es a la vez la que requiere un mayor esfuerzo económico. Por otra parte la alternativa "A" es la segunda mejor alternativa y la de menor inversión.

Es importantísimo puntualizar que la única razón de existir de los negocios (incluyen las empresas manufactureras, que es nuestro caso) son las utilidades y por lo tanto este estudio sólo está contemplando aspectos de distribución de áreas, seguridad y economía de inversión económica (menos esfuerzo económico). Esto es hasta cierto punto válido; sin embargo para cuestiones de seleccionar la mejor alternativa, desde un punto de vista de negocios, tenemos que aplicar un análisis de inversión para que la selección sea la más apropiada.

Por lo anterior podemos concluir que la mejor alternativa, desde el punto de vista de distribución, es la Alternativa "C". Sin embargo para determinar la mejor alternativa de distribución desde el punto de vista de negocios se exige un paso extra, que es un Análisis de Inversión el cual no es parte del alcance de este estudio.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

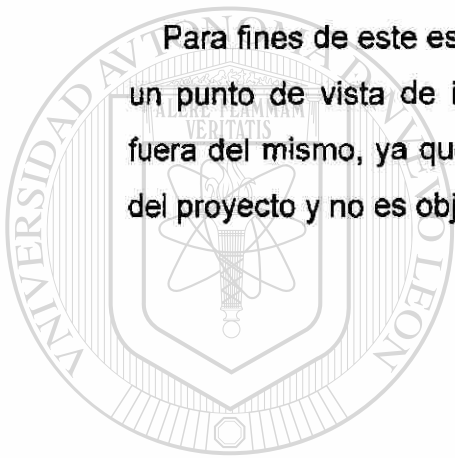
3.3.6.- Selección del plan de distribución y detallado.

El último paso consiste en detallar el plan de distribución seleccionado dibujando a escala conveniente el equipo, maquinaria, y otros detalles individuales de cada área, se procede de la siguiente forma:

- Dibujar o tratar nuevamente el plan seleccionado (a escala).
- Identificar las actividades que utilizan el mayor espacio y emplee el mayor número de equipos.

- Dibujar los detalles individuales de los equipos, maquinaria y utensilios de los servicios auxiliares, además de algunos otros espacios apropiados.
- Visualizar por último los detalles menores, realizando ajustes en caso necesario, tales como: facilidad para la apertura de puertas, espacios adecuados para aislamiento, espacios adecuados para mantenimiento y servicio, etc.
- Identificar en el dibujo, escala, orientación, nombre de la compañía y del proyecto así como la fecha y nombres de las personas que dibujan, revisan y aprueban el plano.

Para fines de este estudio sólo se llega a la selección de la alternativa desde un punto de vista de ingeniería conceptual y la ingeniería de detalle queda fuera del mismo, ya que para justificar este paso se requiere una autorización del proyecto y no es objetivo de esta tesis.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



4.- Conclusiones y recomendaciones.

El problema de la distribución de instalaciones o áreas es tan importante que lo podemos visualizar desde innumerables perspectivas y que tiene múltiples aplicaciones pero que sin embargo, regularmente no le damos la prioridad que se merece. Lo anterior lo podemos encontrar desde las distribuciones desordenadas de las ciudades, complejos estudiantiles, médicos y habitacionales; hasta fábricas manufactureras, departamentos de producción y casas.

Lo anterior se lo podemos atribuir principalmente a los siguientes factores:

- Un entorno dinámico.
 - ⇒Crecimiento poblacional que provoca incrementos de necesidades que satisfacer en cuanto a los alimentos, servicios de energía, agua, drenaje, casas, vestido, bienes de servicios, etc. y por consecuencia problemas de contaminación, inseguridad, entre otros.
 - ⇒Desarrollos tecnológicos lo cual origina nuevas formas de hacer las cosas y por consecuencia problemas nuevos.
 - ⇒El común denominador de la humanidad de estar cambiando las cosas (para bien y para mal).
- Falta o deficiente planeación.

Para nuestra desgracia solemos equivocarnos en sólo ver los problemas del día o ver el futuro desde una o muy pocas perspectivas. Esto se ve reflejado en el desorden, anteriormente descrito.

Por lo tanto podemos concluir que para conseguir una distribución suficientemente eficiente del área que se nos ocurra tenemos que contemplar que vivimos en un entorno dinámico y que debemos de realizar una planeación sistemática donde se incluya este efecto del dinamismo y lo cual indica que se tiene que estar haciendo ajustes constantemente a nuestro plan para de esta manera tomar decisiones siempre bien analizadas y pensadas. También es importante incluir todas las perspectivas que nos sea posible contemplar para tener un plan más rico en análisis y previsión de problemas.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Bibliografía.

Roger G. Schroeder
Administración de Operaciones
Editorial Mc. Graw Hill
Tercera Edición, 1992

Richard B. Chase
Nicholas J. Aquilano
Dirección y Administración de la Producción y de las Operaciones
Editorial Irwin
Sexta Edición, 1995

Sim Narasimhan

Dennis W. McLeavey

Peter Billington

Planeación de la Producción y Control de Inventarios

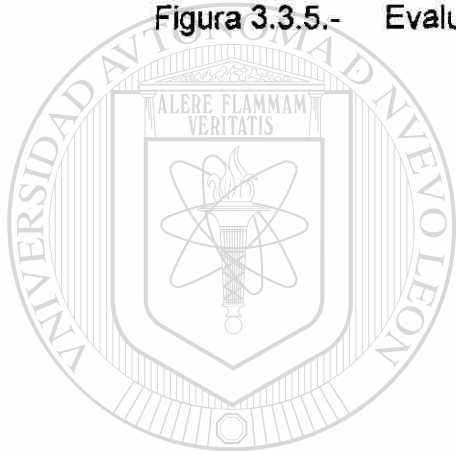
Editorial Prentice Hall

Segunda Edición, 1996

Listado de figuras

	Página
Figura 3.1.2.- Distribución de A y M a Diciembre de 1997.	16
Figura 3.2.1.- Organigrama de A y M por turno.	17
Figura 3.2.2.- Listado de Maquinaria y Equipo en A y M.	18
Figura 3.2.3a.- Plan para Determinar la Capacidad Instalada en A y M.	20
Figura 3.2.3b.- Diagrama de Flujo para Determinar la Capacidad Instalada en A y M.	21
Figura 3.2.3c1.- Diagramas de Flujo de Fabricación de Productos en A y M.	23
Figura 3.2.3c2.- Hojas de Datos para Tiempos de Fabricación de Productos de A y M.	36
Figura 3.2.3c3.- Matriz de Tiempos Estándar de Fabricación en A y M.	48
Figura 3.2.3c4.- Clasificación de Transformadores de Potencia.	22
Figura 3.2.3c5.- Demanda de Producto en piezas y personal en A y M.	51
Figura 3.2.3c6.- Demanda de Equipo y/o Maquinaria en A y M.	53
Figura 3.2.3c7.- Tiempo invertido en Mantenimiento Preventivo y Correctivo en A y M.	55
Figura 3.2.4.1.- Pronóstico de la Demanda en los próximos tres años	56

Figura 3.2.4.2.- Demanda de personal y equipo en tras años en A y M.	57
Figura 3.3.1.- Diagrama de relaciones en A y M.	59
Figura 3.3.2.- Matriz de requerimiento de espacio en A y M.	61
Figura 3.3.3.- Patrón básico de distribución en A y M.	63
Figura 3.3.4a.- Alternativa "A" para la distribución en A y M.	64
Figura 3.3.4b.- Alternativa "B" para la distribución en A y M.	64
Figura 3.3.4c.- Alternativa "C" para la distribución en A y M.	64
Figura 3.3.5.- Evaluación de alternativas de distribución A y M.	66



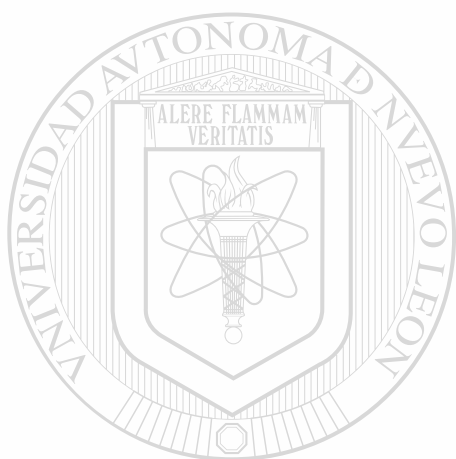
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Apéndice.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Resumen autobiográfico.

Grado que se desea obtener.

Maestro en Ciencias de la Administración con Especialidad en Producción y Calidad.

Título de la Tesis.

“Redistribución de Instalaciones en Planta”

Datos Personales

Nombre:	Edgardo Manuel Cruz Garza.
Lugar y Fecha de Nacimiento:	20 de Noviembre de 1973, Monterrey, N.L.
Estado Civil:	Casado.
Nacionalidad:	Mexicano.
Dirección:	Cordillera de los Andes # 440, Paseo de las Puentes 4° Sec. San Nicolás de los Garza, N.L.
Población:	San Nicolás de los Garza, N.L.
Esposa:	Ing. Cristina González González
Padre:	Ing. Guillermo Cruz Ulloa.
Madre:	María de Jesús Garza de Cruz.

Objetivos Profesionales

Dirigir una empresa convirtiéndola en líder de su ramo. Lo anterior mediante el desarrollo integral constante y sistemático de mi equipo de trabajo y mi persona, para de esta manera buscar áreas de oportunidad que optimicen procesos, se obtengan resultados óptimos, se alcancen las metas establecidas y se fortalezcan las funciones neurálgicas del negocio. Esto mismo implica la actualización constante de los aspectos relacionados con el entorno y giro de la empresa desde una perspectiva global.

Preparación académica

Profesional: Ingeniero Mecánico Administrador.
Institución: Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (U.A.N.L.)
Lugar: San Nicolás de los Garza, N.L.
Período: Agosto/1990 - Junio/1995.

Curso de Sincronización de Operaciones (20 horas)

Institución: PROLEC-GE
Lugar: Monterrey, N.L.
Período: Octubre/1998.

Curso de "Six Sigma" (20 horas)

Institución: PROLEC-GE
Lugar: Monterrey, N.L.
Período: Septiembre/1998.

Diplomado en Administración por Directrices.

Institución: Centro de Calidad del ITESM
 Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
Lugar: Monterrey, N.L.
Período: Septiembre/1996.

Diplomado en Implantación y Administración de ISO-9000.

Institución: Tema Europa
 Facultad de Contaduría Pública y Administración (U.A.N.L.)
Lugar: San Nicolás de los Garza, N.L.
Período : Enero - Abril/1996.
Grado: Certificación LEAD ASSESOR

Curso de Inglés (735 horas).

Institución: Centro de Idiomas, Facultad de Filosofía y Letras (U.A.N.L.)
Lugar: San Nicolás de los Garza, N.L.
Período: Agosto/1989 - Diciembre/1992.

Experiencia Laboral.

Empresa: PROLEC - GE, División Potencia (Grupo AXA)
Giro: Diseño y fabricación de Transformadores.

Puesto: Líder de Fábrica de Tanques (Gte.de Fábrica)
Ramo: Metal-Mecánico.
Período: Marzo/1998 – a la fecha.
Personal a cargo: 25 Directos y 260 Indirectos.

Responsabilidades: Fabricación de Tanques y Herrajes.
 • Planeación de producción y materiales
 • Compras y Almacén
 • Mantenimiento.

Calidad del producto y Sistemas de Calidad de la Fábrica.
 Capacitación y Desarrollo de personal empleado y operario.
 Administración de proyectos de inversión.
 Planeación estratégica de Fábrica

Puesto: Líder de Manufactura Integrada.
Período: Julio/1997 – Marzo/1998.
Personal: 7 Directos y 100 Indirectos.
Responsabilidades: Administración de la Producción

- Optimización de procesos de fabricación.
- Capacitación y Desarrollo de personal.
- Manejo de materiales
- Calidad del producto y sistema de calidad del área (ISO9000)

Puesto: Administrador de Calidad.
Período: Mayo/1996 - Junio/1997.
Responsabilidades: Desarrollo de Plan de Calidad
 Auditorías al Sistema de Calidad
 Análisis de Tendencias de Proceso.

Empresa: Botes y Envases, S.A. de C.V.
Giro: Fabricación de botes y envases de cartón y plástico.
Puesto: Jefe de Producción.
Período: Enero/1996 - Mayo/1996.
Personal: 4 Directos y 65 Indirecto.
Responsabilidades: Administración de la Producción.

Puesto: Jefe de Comercialización.
Período: Junio/1995 - Diciembre/1995.
Personal: 15 personas.
Responsabilidades: Atención a clientes (Ventas, Monitoreo de Cobranza)
 Desarrollo de nuevos productos
 Supervisión y soporte técnico a las siguientes áreas:
 Embarques, Almacén de producto terminado y Calidad.

Empresa: Materias Primas Monterrey S.A. de C.V. (Grupo Vitro)
Giro: Minado y beneficio de arena sílica y feldespatos.
Período: Abril/1993 - Marzo/1995.
Departamento: Ingeniería de Proyectos.
Responsabilidades: Traducción de Manuales de Equipos para Documentación de Proyectos.
 Colaboración en Documentación de Proyecto para el Concurso "Desarrollo Tecnológico 1993".
 Colaboración en la Elaboración de Manuales de Estándares de Ingeniería y Selección de Equipo para ISO-9000.
 Dibujo y corrección de planos ingenieriles.

