

24.11



Universidad Nacional Autónoma de México
FACULTAD DE INGENIERIA

**"SISTEMA DE INFORMACION PARA EL
CENTRO DE DISEÑO MECANICO"**

T E S I S

Que para obtener el título de

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P r e s e n t a

FEDERICO A. RIVERA DE LA PARRA

MEXICO, D. F.

1981



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

El Centro de Diseño Mecánico e Innovación Tecnológica tiene como uno de sus principales objetivos el de proveer a la pequeña industria de maquinaria adecuada a sus capacidades: de producción y de financiamiento. Este objetivo se logra mediante el diseño y la fabricación de la maquinaria que se requiere.

Los recursos con los que cuenta el CEDIMIT determinan en gran parte el alcance y la efectividad de los proyectos que ahí se realizan.

Dentro de la organización del Centro existen "Jefes - de Proyecto", los cuales son responsables de un proyecto y se encargan de tomar las decisiones de diseño y control. Los "ayudantes" dependen de los jefes de proyecto y son por lo general estudiantes que están - realizando su servicio social o bien están contrata- dos por el Centro, generalmente, mientras terminan - sus estudios. Para muchos es su primera experiencia de trabajo.

De una manera u otra la "rotación de personal", en - promedio, en el CEDIMIT es alta, lo cual afecta direc- tamente la organización y por ende la efectividad del trabajo realizado.

Otro de los objetivos importantes del CEDIMIT es el - de proporcionar a los "ayudantes" una experiencia que les permita utilizar sus conocimientos teóricos en el diseño, así como el de conocer las componentes y diversos mecanismos que existen en el mercado, además de -

poder visualizar cómo se transforma el trabajo de escri
torio, hasta cierto punto abstracto, en un aparato o -
una componente física de una máquina.

Quiero agradecer al director de esta tesis Dr. Alejandro Romero López su valiosa ayuda, al Ingeniero Alberto Camacho Sánchez su interés por el desarrollo de la misma.

A las siguientes personas el apoyo y la ayuda que me -
brindaron en la realización de este trabajo:

Ing. Odón de Buen Lozano

Ing. José Pappaterra Caballero

Ing. Francisco Soria Villegas

CONTENIDO

| | |
|--|-----|
| PROLOGO | 4. |
| AGRADECIMIENTO | 6. |
| CAPITULO 1 EL PROCESO DE DISEÑO | 10. |
| CAPITULO 2 LOS SISTEMAS DE INFORMACION | 16. |
| CAPITULO 3 OBJETIVO | 21. |
| CAPITULO 4 EL SISTEMA | 23. |
| CAPITULO 5 LA DOCUMENTACION | 30. |
| CAPITULO 6 LOS PROCEDIMIENTOS | 41. |
| CAPITULO 7 LA CARPETA DE DISEÑO | 52. |
| ANEXO I LOS FORMATOS | 55. |
| ANEXO II LAS CALCOMANIAS PARA LOS PLANOS | 60. |
| ANEXO III LOS PLANOS | 62. |
| BIBLIOGRAFIA | 67. |

SISTEMA DE INFORMACION PARA EL CENTRO DE DI
SEÑO MECANICO E INNOVACION TECNOLOGICA.

FACULTAD DE INGENIERIA

UNAM

EL PROCESO DE DISEÑO

Con el objeto de facilitar el trabajo de diseño es necesario contar con varias fuentes de información. En el diseño muchas de las veces no es necesario crear una idea, sino simplemente encontrar el diseño ya creado, para satisfacer la necesidad.

Cuando las componentes tienen que ser creadas en su totalidad, es necesario recurrir a los catálogos de los fabricantes de equipos y partes para adecuar el diseño de las componentes para su empleo.

En términos generales es posible considerar al CEDIMIT como un "departamento de ingeniería" aunado a un "departamento de fabricación".

Este trabajo se referirá únicamente al aspecto de ingeniería, esto es, al proceso de diseño.

El proceso de diseño puede dividirse en los siguientes puntos:

- 1) Formulación del problema.
- 2) Análisis del problema.
- 3) Búsqueda de soluciones.
- 4) Decisión.
- 5) Especificación de la solución.

"El proceso de diseño abarca las actividades y eventos -

que transcurren entre el reconocimiento de un problema y la especificación de una solución del mismo, que sea funcional, económica y satisfactoria. El diseño es el proceso general mediante el cual el ingeniero aplica - sus conocimientos, aptitudes y puntos de vista a la - creación de dispositivos, estructuras y procesos." (1)

1) FORMULACION DEL PROBLEMA

Para su formulación, el problema deberá ser expresado en términos generales tomando en cuenta los siguientes tres aspectos:

- a) La conveniencia de resolverlo o no.
- b) Considerarlo con una amplitud adecuada.
- c) Determinar en qué consiste el verdadero problema.

Un método de formulación de un problema consiste en suponer una caja negra de tal manera que se tienen dos estados, "A" y "B", uno antes y otro después de la "caja negra", en donde la "caja negra" será el mecanismo de transformación del estado "A" al "B".

2) ANALISIS DEL PROBLEMA.

Durante esta etapa se determinan las características cualitativas y cuantitativas de los estados "A" y "B", para lo cual es útil la siguiente lista:

- a) Variables de entrada
- b) Variables de salida
- c) Variables de solución
- d) Restricciones
- e) Criterios y políticas
- f) Volumen de producción
- g) Vida útil del proyecto

Una vez que han sido determinadas las características cualitativas y cuantitativas es necesario dar una definición detallada del problema.

3) BUSQUEDA DE SOLUCIONES

Para la búsqueda de soluciones se realiza una investigación, ésta puede ser en la mente, en la literatura técnica o científica, en los bancos de información o en el mundo que nos rodea.

En algunas ocasiones es posible encontrar soluciones "ya hechas" de problemas o de parte de ellos, y en otras es necesario recurrir a la invención. La inventiva depende de cuatro factores.

- 1) De la actitud mental
- 2) De los conocimientos
- 3) Del esfuerzo que se desarrolle
- 4) De las aptitudes o capacidades heredadas

Es interesante en este punto hacer notar que la mayoría de los diseños dados como soluciones, son posibles de mejorarse, la mejora podrá llevarse a cabo siempre y cuando exista tiempo suficiente.

Existen varias técnicas para encontrar soluciones pero una de las más efectivas es la de lluvia de ideas. En esta técnica se reúnen algunas personas y proponen soluciones aunque parezcan absurdas, de esta manera generan varias posibles soluciones factibles.

4) DECISION

El proceso general para la toma de decisiones puede resumirse en los siguientes cuatro pasos:

- 1) Seleccionar los criterios y determinar su importancia relativa.

Por lo general el criterio predominante es el criterio costo/beneficio.

Costos tales como:

- Costos de fabricación
- Costos de envío
- Costos de mantenimiento y reparaciones

Beneficios tales como:

- Funcionalidad
- Aspecto
- Confiabilidad
- Facilidad de uso
- Costo de operación
- Seguridad
- Mantenimiento
- Vida útil

- 2) Predecir el funcionamiento de las soluciones alternativas con respecto a tales criterios.

Si utilizamos un criterio diferente a costo/beneficio, por ejemplo costo/tiempo, necesitamos evaluar las diferentes soluciones en función - de tiempo de entrega de las partes o de fabricación de equipo.

Otros criterios podrían ser:

- El rédito de la inversión
- Confiabilidad

3) Comparar las alternativas sobre la base de los funcionamientos predichos.

4) Efectuar la decisión.

5) ESPECIFICACION DE LA SOLUCION

En esta fase los datos de entrada serán los de la solución elegida en forma de croquis, apuntes, cálculos, etc.

Los datos de salida en esta fase son dibujos del proyecto, listas de materiales y las especificaciones en general necesarias para construir o fabricar la solución propuesta.

En esta etapa se construyen los modelos físicos.
Así como los manuales de operación y mantenimiento.

LOS SISTEMAS DE INFORMACION

Sistema puede ser definido de las siguientes maneras:

- 1.- "Una colección de las operaciones consecutivas y los procedimientos requeridos para alcanzar un objetivo específico en una actividad, organización o medio determinado". (2)
- 2.- "Un ensamble de objetos unidos de una forma funcional". (3)

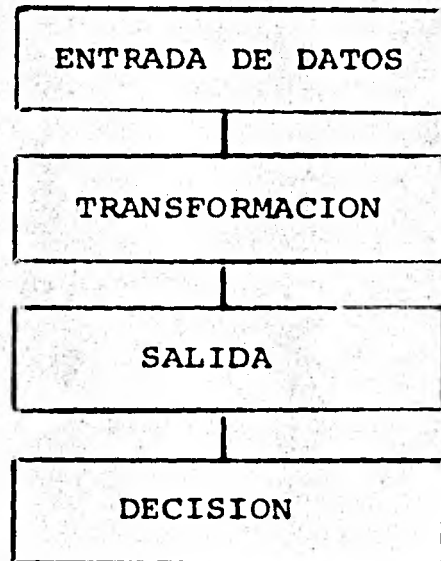
Para definir adecuadamente el término "información", - es necesario definir primero el término "dato".

"Dato es cualquier experiencia, procedimiento u ocurrencia que es el resultado de la observación directa_ o percepción de una persona o una máquina" (2)

De donde: "Información es el conjunto de datos que han sido procesados a tal punto que son útiles y significativos al usuario del sistema".

De estas definiciones se concluye que la información - depende de los datos y del sistema que los manipula. Puede notarse que la información de un sistema puede - ser dato o entrada a otro sistema el cual la transformará en información para otro usuario.

El diagrama típico de un sistema de información es el siguiente:



La entrada de los datos al sistema puede efectuarse: __ manualmente (por medio de formatos de papelería), por medio de tarjetas de computadora, utilizando una terminal (pantalla), por medio de impulsos eléctricos, mecánicos, etc.

Posteriormente esos datos deberán sufrir una transformación, esta transformación constituye la parte más importante del sistema y determina: su diseño, su operación y su desarrollo.

Esa transformación puede ser:

Una agrupación de datos de acuerdo a un parámetro dado, la resolución de una ecuación, la resolución de una o varias ecuaciones variando diferentes parámetros (simulación), determinación de costos óptimos, cálculo de - estados de resultados, obtención de la ruta más corta, obtención de señales de control para procesos, obtención de cifras semanales para análisis administrativos, etc.

El resultado de esta transformación debe ser obtenido de tal manera que el usuario pueda fácilmente entender y utilizar la información para efectuar las decisiones adecuadas.

Estas decisiones pueden ser:

Asignación de personal a una función determinada, determinación de un perfil para soportar determinada carga, utilizar determinada cantidad de recursos financieros como una solución óptima de varias alternativas, aceptar el diseño de una parte como óptimo, asignar cantidades de recursos, dirigir un proyecto de la manera más adecuada, etc.

El sistema de información deberá generar la información necesaria. Deberá presentarla de una forma adecuada para su utilización en la toma de decisiones.

Básicamente existen cuatro tipos de sistemas de información:

- 1.- Manual
- 2.- Mecánico
- 3.- Electromecánico
- 4.- Electrónico

El sistema manual utiliza formatos y procedimientos - que deben ser procesados "a mano", esto es, por medio de personal.

El sistema mecánico utiliza máquinas de accionamiento manual.

El sistema electromecánico utiliza máquinas para el - proceso de los datos. Un ejemplo de este tipo de sistema es el de las tarjetas perforadas.

El sistema electrónico utiliza como herramienta las - computadoras electrónicas.

El tipo y tamaño del sistema que deba utilizarse dependen de los siguientes factores: Cantidad de datos a - procesar, recursos financieros disponibles para su implantación, rapidez necesaria del proceso, recursos financieros y humanos para su operación, seguridad del - sistema para su utilización, confiabilidad de la información obtenida, etc.

El ciclo de vida de un sistema:

1.- CONCEPCION

- a) Investigación preliminar
- b) Estudio de factibilidad

2.- DISEÑO

- a) Especificación (Creación de estructura básica, objetivos).
- b) Programación
- c) Pruebas
- d) Documentación (Creación de los medios para operación).

3.- IMPLEMENTACION

4.- OPERACION

Uno de los aspectos más importantes que determinan el éxito de un sistema, es que el usuario debe tener plena confianza en sus resultados obtenidos.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es el de diseñar e implementar un sistema de información de ingeniería con el objeto de que se efectúe de una forma adecuada el proceso de diseño. Para lograr este objetivo el sistema deberá de satisfacer las siguientes condiciones:

- 1.- Deberá preservar la información de cada uno de los diseño o proyectos de tal manera que sea fácilmente accesible.
- 2.- El sistema deberá ser muy simple en su operación y funcionamiento, deberá ser de fácil comprensión con el fin de que las limitaciones de "rotación de personal" no sean determinantes en el desarrollo del CEDIMIT.
- 3.- El sistema deberá ser diseñado de tal manera que pueda utilizarse una computadora para operarlo.

El sistema proporcionará los siguientes servicios:

En el futuro el CEDIMIT contará con un acervo de información sobre partes y ensambles fácilmente accesible y con todos los aspectos necesarios para su construcción. (Planos y listas de materiales).

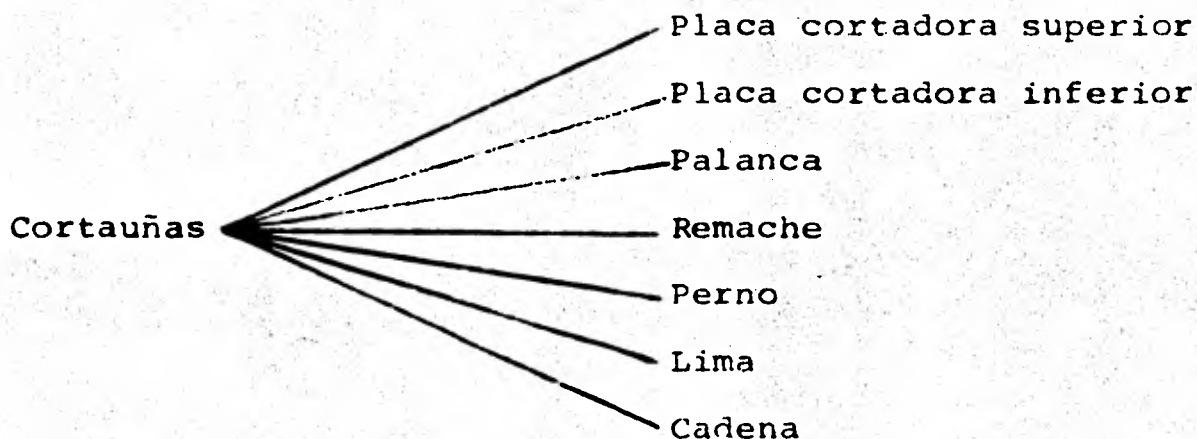
El sistema proporcionará adicionalmente listas de proveedores, precios (para la fecha en que fueron cotizados los artículos), tiempos de ejecución de planos, estados de avance de los proyectos y asignación de los recursos humanos a los proyectos, entre otros.

Si se utilizan los datos que proporciona el sistema como entrada, es posible ampliar el sistema de manera - que puedan utilizarse técnicas de programación de proyectos, costeo, búsqueda sistemática de información para ampliar el acervo, planeación y control de los aspectos de fabricación, etc.

EL SISTEMA

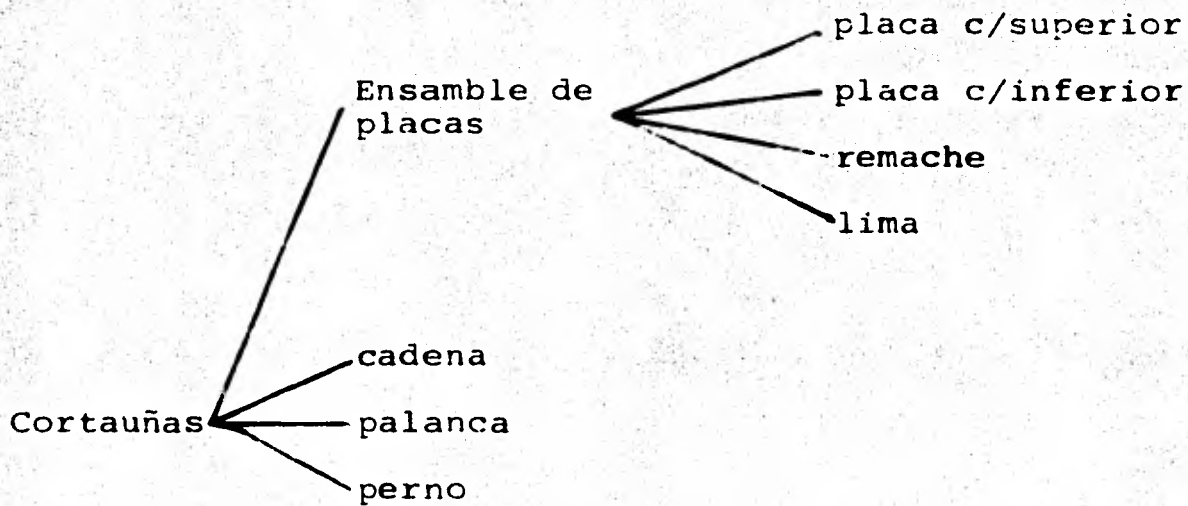
Supóngase el diseño de un cortauñas. Está formado por siete piezas : dos placas cortadoras, una palanca, un remache, un perno, una lima y una cadena.

Podemos representar el cortauñas de la siguiente manera:

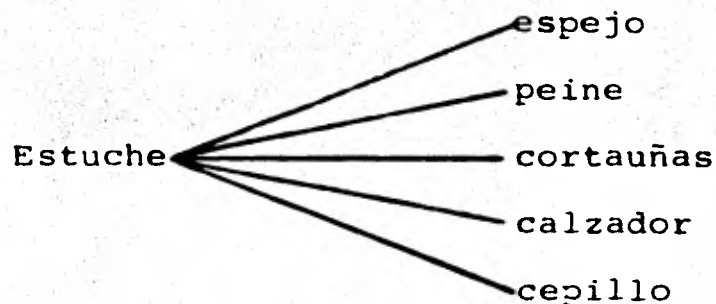


Se puede observar que el cortauñas está formado de siete "PARTES" y es posible identificar algunos "ENSAMBLLES", uno pudiera ser el ensamble de las placas cortadoras-remache-lima. En este caso se denominará el ensamble como ensamble de armado o ensamble de placas, pudiendo ser cualquier otro nombre que tenga alguna relación con las funciones o elementos que lo forman.

La representación sería:

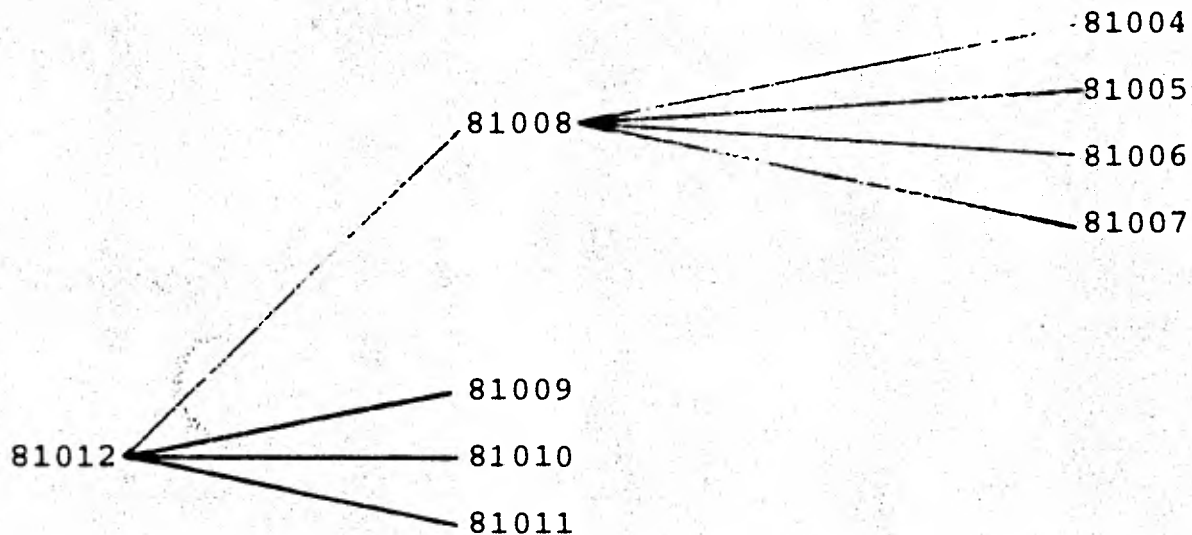


El cortauñas a su vez puede considerarse como una componente; por ejemplo: si suponemos un estuche para viaje que tiene un espejo, un peine, un cortauñas, un calzador y un cepillo, podríamos representarlo:



El ejemplo puede complicarse cada vez más y considerarse al estuche como parte de un equipaje para viaje. Lo importante en este ejemplo es visualizar la cantidad de piezas que puede envolver un diseño y de alguna manera lo complejo que puede llegar a ser su agrupación.

Si en lugar de considerar partes o ensambles, consideramos números asociados a cada una de las partes o ensambles se tendrá:



Se utilizarán estos números como lenguaje común, para poder manejar más/fácilmente la información. Se denominarán "NP" o números de parte. Estos números siempre van asociados a un "ND" o número de dibujo, lo cual permite identificar la parte y su posición en el ensamble.

Se puede comprender fácilmente que cualquier máquina - por compleja que sea, es posible dividirla y esas divisiones dividirlas otra vez, de tal manera que se puedan identificar todas y cada una de las componetes.

Es importante notar que el sistema no trabaja con diagramas sino con relaciones, entre "listas de materiales" y "números de parte".

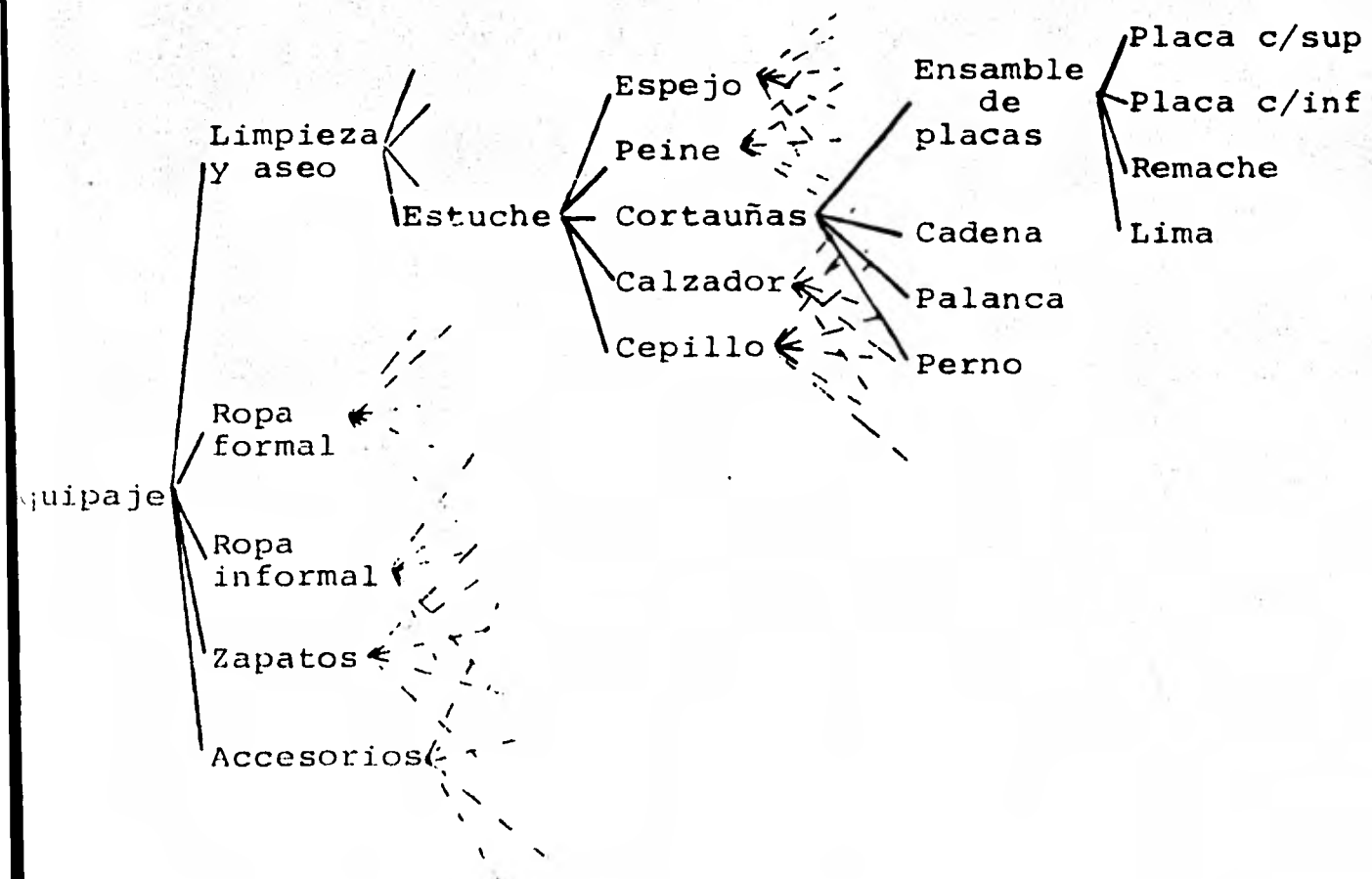
Una lista de materiales se representa por un número y está formada por números de parte. Puede incluir otra lista de materiales, por ejemplo, los números 81008 y 81012 de la figura anterior.

En el caso del CEDIMIT es posible incluir otro concepto adicional a "LM" y "NP", y es el de los "GRUPOS".

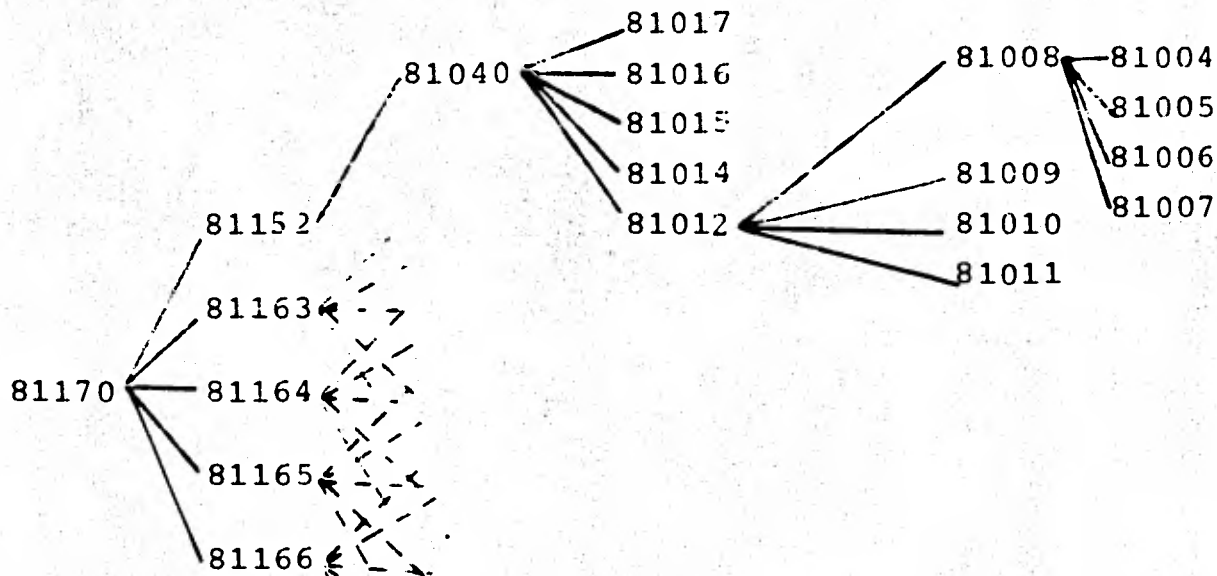
Volviendo al ejemplo, si se acepta como la "máquina" - el equipaje, se tendrán 5 grupos: 1) limpieza y aseo personal, 2) ropa formal, 3) ropa informal, 4) zapatos, 5) accesorios.

Es de suponerse que todos los componentes están incluidos en alguno de los grupos.

De esta manera será construido nuevamente el diagrama:



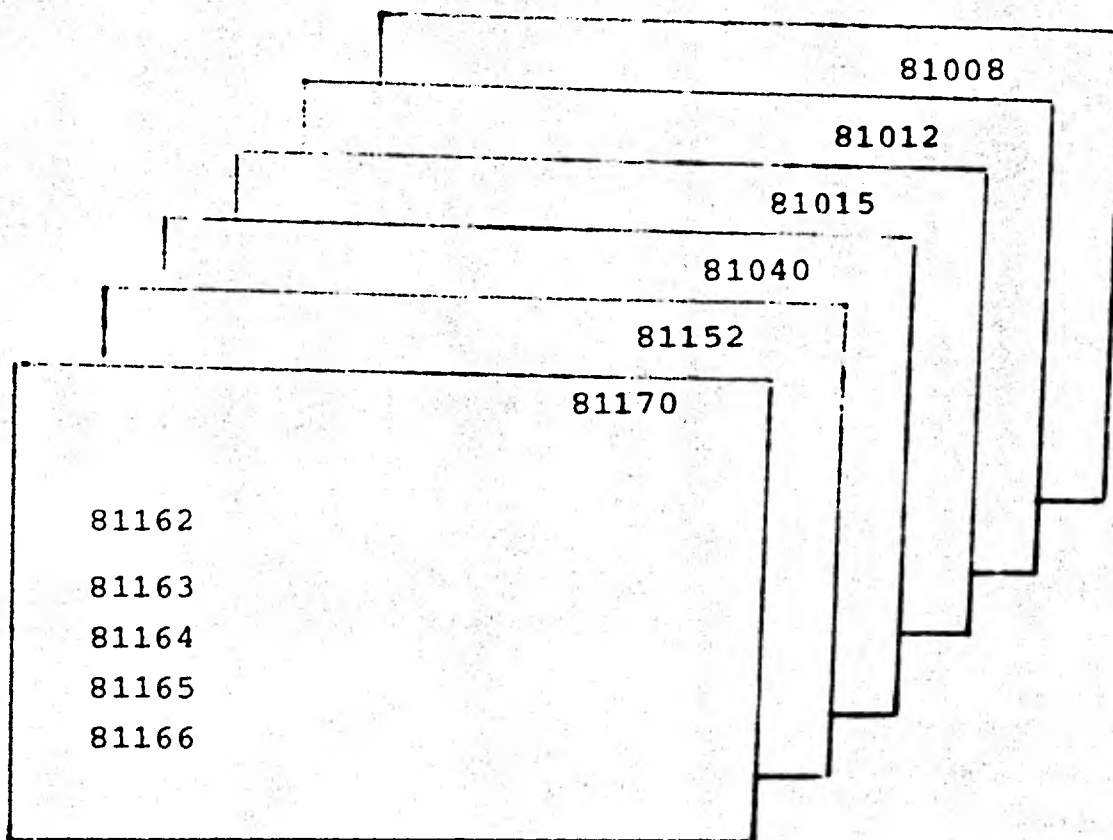
En este diagrama es posible identificar algunas listas de material (LM), por ejemplo: "Ensamble de placas", "cortauñas", "estuche", "grupo 1" y "equipaje". Asignando números:



Ahora serán formadas las "LM" correspondientes a los números de "Ensamble de placas", "cortauñas", etc.

El número 81170 es una lista de materiales y está compuesto de los números 81152, 81163, 81164, 81165 y -- 81166, que a su vez son listas de materiales.

La información puede representarse:



Entonces un número puede comprender un tornillo, un en samble o una máquina.

Una vez que se han asociado los números de parte con los números de dibujo, es posible empezar a integrar la información para utilizarla en la fabricación de la máquina y el control del proyecto.

La "descripción" es otro de los aspectos que hay que tener presente para comprender el sistema.

La "descripción" al igual que los números de dibujo y de parte, servirá para identificar una parte o un ensamble, siempre va ligada a un número de parte y en la mayoría de los casos a un número de dibujo.

Lo que es importante en este punto, es tener en cuenta

que para "entrar" al sistema siempre se utilizará un número de parte, un número de dibujo o una descripción.

Es posible entrar también al sistema por medio de un "proyecto", pero este tendrá implícito un número de parte como se verá más tarde.

5

LA DOCUMENTACION

La documentación que se deberá utilizar en el sistema es la siguiente:

- 1) Planos
- 2) Lista de materiales
- 3) Libreta de números de parte
- 4) Libreta de números de dibujo
- 5) Cardex
- 6) Libreta de números de proyecto
- 7) Carpeta de diseño

En este capítulo se explica cómo deberán de ser constituidas las formas, qué datos y especificaciones deben contener cada una de éstas y en el siguiente cómo se utilizarán y con qué fin.

La lista de los datos que deberán contener las diferentes formas de papelería se presenta a continuación, indicando a qué se refiere y cuál es el significado de las cifras y letras.

ND - NUMERO DE DIBUJO

Está formado por las dos últimas cifras correspondientes al año, la letra correspondiente al tamaño; A, B, C y D para carta, doble carta, cuatro veces carta y ocho veces carta, respectivamente y el número consecuti

vo correspondiente a ese tamaño y a ese año. Por ejemplo el número 83B047 representa un plano tamaño B (doble carta), que se terminó de dibujar en el año 1983 y que fue el 47avo., plano "B" que se dibujó ese año.

NP - NUMERO DE PARTE, L - NUMERO DE LISTA DE MATERIALES

El número de parte está formado por cinco cifras. Cuando se refiere a una lista de materiales estará formado por cinco cifras y la letra "L" anteponiéndose a éstas. Las cinco cifras están determinadas por un número consecutivo que se asignará de acuerdo al número correspondiente, en la "carpeta de números de parte", esto es, cuando se requiera asignar un número de parte se asignará el siguiente al número ya asignado en la carpeta. Es importante hacer notar que el NP se utilizará indistintamente para partes y para listas de materiales y que las listas de materiales, por lo general, se referirán a ensambles, la única variación será la letra "L".

FECHA

La fecha estará formada por seis cifras; el número del día, el número del mes y el año. Ejemplo: 120584 que rrá decir doce de mayo de mil novecientos ochena y cuatro.

Como norma, la fecha se deberá escribir al terminar de llenar la forma.

DESCRIPCION

La descripción tiene por objeto representar por medio del lenguaje, las cosas a las que está referida la "FORMA" (plano, lista de materiales, etc.), de manera que pueda darse una idea clara de ellas.

Esta descripción deberá empezar por la palabra que denota el sustantivo de la parte y posteriormente sus atributos más importantes. Ejemplo:

TORNILLO EX 1.27Ø X 5.08 ST

En este caso el sustantivo es "tornillo" y los demás atributos.

DIBUJADO POR:, REVISADO POR:, APROBADO POR:, DISEÑADO POR:

Se refiere a las personas que realizaron esas labores, deberán ponerse las tres iniciales, ejemplo: FRP; Federico Rivera de la Parra.

ESCALA

Se refiere a la escala en que fué dibujado un plano.
Ej. 1:125 .

TOLERANCIAS

Las tolerancias deberán indicarse en mm., y se considerarán no acumulativas. Ejemplo:

| | | | |
|---|------|---|------|
| + | 0.70 | + | 0.00 |
| - | | - | 0.50 |

REVISIONES

Cuando en un plano es necesario efectuar un cambio despues de que el plano se ha considerado como terminado, se efectúa una revisión. En estas revisiones es necesario indicar de una forma breve en qué consistió el cambio, quién lo efectuó y la fecha.

LISTA DE PARTES

Esta lista de partes es la lista correspondiente a las partes mostradas en el plano y estará numerada de acuerdo al número asignado a la parte en el plano. Esta lista forma parte del plano. Veáanse los planos en el apéndice.

PROYECTO.

En algunas ocasiones es necesario identificar la parte o el ensamble con el proyecto al que pertenece, el "Proyecto" es un número formado por cuatro cifras; las dos primeras corresponden al año y las dos últimas al número asignado de proyecto, ej.: 8507 corresponderá al séptimo proyecto del año 1985.

TITULO

En este caso el título del dibujo deberá considerarse como una descripción (veáse descripción).

No.

Número asignado a cada parte en un plano.

HOJA _____ DE _____

En la forma "LISTA DE MATERIALES" es posible que para un determinado ensamble debe utilizarse una, dos, tres, o más hojas; con el fin de garantizar que la información esté completa deberá ponerse el número de hoja correspondiente y el número total de hojas. Ejemplo: A la segunda hoja de un total de cinco deberá escribirse "HOJA 2 DE 5", a la tercera "HOJA 3 DE 5", etc.

COMPRAS, TALLER Y COSTOS.

Estos se encuentran únicamente en la "LISTA DE PARTES", y pueden ser utilizados a criterio del jefe de diseño con el fin de controlar las operaciones de compras, fabricación y costeo. Podrán ser asociados con la fecha de instrucción. Ejemplo: "TALLER 80481" querrá decir que la información correspondiente a la fabricación en esa lista de materiales o ensamble se envió completa - (planos y listas de partes), el ocho de abril de 1981 al taller.

GRUPO No.

Cuando se quieran identificar las listas de materiales por grupos, se pondrá el número correspondiente en este lugar. Al principio de las listas de material de una máquina, en la carpeta de diseño, deberán de quedar establecidos los grupos.

CANTIDAD

Se refiere al número de partes iguales necesarias para la fabricación de un determinado ensamble.

No. DE PLANO

Es lo mismo que número de dibujo o ND.

PESO, ORIGEN, PROVEEDOR

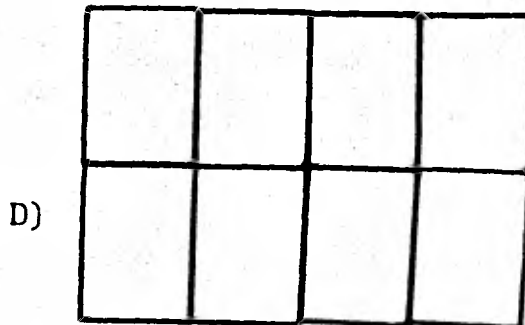
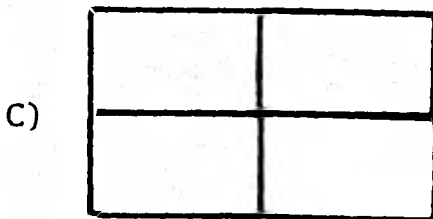
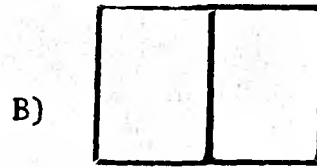
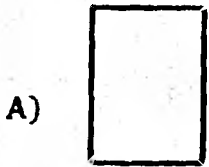
Son renglones que se utilizarán para el control de compras, el peso estará dado en Kg., cuando ésta sea la unidad adecuada. El origen se referirá a si la parte será fabricada o comprada y el proveedor a los datos esenciales para localizarlo.

HORAS

En la libreta de números de dibujo deberá escribirse el número de horas utilizado por el dibujante para la ejecución de ese dibujo, deberá escribirse únicamente unidades, ejemplo, si utilizó 13.2 hrs., deberá escribirse 13, si utilizó 28.6 deberá escribir 29.

CLIENTE

Este renglón deberá ser usado para el nombre de la compañía o institución para la cual se diseñará y construirá la máquina.



2) LISTA DE MATERIALES

Esta forma es una de las más útiles herramientas del sistema de información, en ella es posible encontrar los siguientes datos:

1) PLANOS

Los planos deberán contener la siguiente información:

- 1) ND
- 2) NP
- 3) FECHA
- 4) TITULO
- 5) DIBUJADO POR
- 6) REVISADO POR
- 7) APROBADO POR
- 8) DISEÑADO POR
- 9) ESCALA
- 10) TOLERANCIAS
- 11) REVISIONES
- 12) LISTA DE PARTES
- 13) CENTRO DE DISEÑO MECANICO E INNOVACION TECNOLOGICA UNAM
- 14) PROYECTO
- 15) PESO
- 16) No.
- 17) CANTIDAD
- 18) DESCRIPCION

Los planos serán de cuatro medidas y con un letra asignada a cada medida como sigue: carta, A, doble carta, B, cuatro veces carta, C, y ocho veces carta D, como se muestra en las figuras.

- 1) HOJA _____ DE _____
- 2) FECHA
- 3) ELABORADO POR
- 4) REVISADO POR
- 5) APROBADO POR
- 6) DESCRIPCION
- 7) ND
- 8) L
- 9) COMPRAS
- 10) TALLER
- 11) COSTOS
- 12) GRUPO No.
- 13) CANTIDAD
- 14) No. DE PARTE
- 15) No. DE DIBUJO
- 16) PESO, ORIGEN, PROVEEDOR

La forma "LISTA DE MATERIALES" deberá ser una hoja tamaño carta que se utilizará horizontalmente y deberá tener perforaciones para "carpeta de argollas".

3) LIBRETA DE NUMEROS DE PARTE

Esta libreta estará formada por hojas tamaño oficio utilizadas horizontalmente y deberá contener los siguientes datos:

- 1) POR
- 2) FECHA
- 3) DESCRIPCION

- 4) PROYECTO
- 5) ND
- 6) NP

4) LIBRETA DE NUMEROS DE DIBUJO

La libreta de números de dibujo estará formada por hojas tamaño oficio utilizadas horizontalmente y - deberá estar dividida por tamaños de planos (A, B, C, D). Los datos que deberá contener son:

- 1) POR
- 2) FECHA
- 3) DESCRIPCION
- 4) PROYECTO
- 5) HORAS
- 6) NP
- 7) ND

5) CARDEX

El cardex deberá utilizar tarjetas de 7.3 x 12.3cm. y deberá tener los siguientes datos:

- 1) DESCRIPCION
- 2) ND
- 3) NP

6) LIBRETA DE NUMEROS DE PROYECTO

- 1) PROYECTO
- 2) DESCRIPCION
- 3) CLIENTE
- 4) NP

7) CARPETA DE DISEÑO

Esta carpeta deberá ser de argollas y tamaño carta, deberá tener varias divisiones tales como:

- 1) LISTA DE MATERIALES
- 2) MEMORIA DE CALCULOS
- 3) CATALOGOS DE INFORMACION PARA DISEÑO
- 4) MANUAL DE OPERACION Y MANTENIMIENTO
- 5) DOCUMENTOS

6

LOS PROCEDIMIENTOS

Los procedimientos que se utilizarán en el CEDIMIT correspondientes al presente sistema de información, son los siguientes:

- 1) Nominación y numeración de partes y dibujos
- 2) Llenado de listas de materiales
- 3) Archivo de dibujos y listas de materiales
- 4) Búsqueda de información

Estos procedimientos deberán seguirse con el fin de que el sistema trabaje adecuadamente.

En este capítulo se explican los diferentes procedimientos a seguir, su utilidad y la relación con las formas.

1) NOMINACION Y NUMERACION DE PARTES Y DIBUJOS

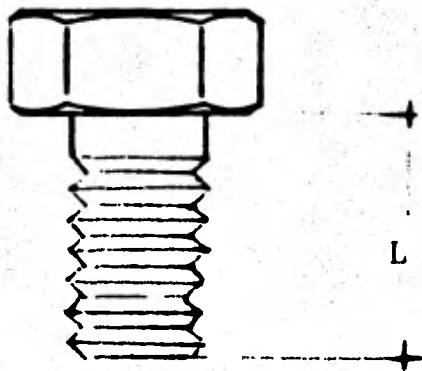
Dentro del proceso de diseño la última etapa es: la especificación. En ésta la solución, es necesario en el caso del diseño mecánico, dibujarla en un plano y escribir la correspondiente lista de materiales.

Cuando se trata de un ensamble, la especificación de la solución estará dada por varios planos: el de este ensamble, los de las demás partes y /o ensambles y por las listas de materiales correspondientes.

Referente a los dibujos, deberá utilizarse tamaños "A" para piezas sueltas o ensambles pequeños de dos o tres piezas, el tamaño "B" para piezas sueltas con diferentes medidas:

Por ejemplo, un tornillo de 12.7mm., de diámetro, con cabeza hexagonal, cuerda standard, pero con diferentes largos puede dibujarse en un tamaño "B" y hacer un "cuadro" con las diferentes longitudes.

Veáse la figura:



| NP | L (mm) |
|-------|--------|
| 00143 | 50.8 |
| 00451 | 35.0 |
| 01287 | 25.4 |
| 09645 | 20 |
| 10427 | 101.6 |

ND 81B045

En este caso se encontrará que hay varios números de parte "NP" asociados a un mismo dibujo "ND".

Los dibujos tamaño "B" además de utilizarse para dibujar piezas sueltas, se utilizarán preferentemente para dibujar ensambles.

Los dibujos tamaño "C", se utilizarán para piezas sueltas que debido a su complejidad sea necesario dibujarlas de ese tamaño. Será la medida típica para dibujar ensambles.

Los dibujos tamaño "D", se utilizarán para dibujar: arreglos generales, circuitos eléctricos, cimentaciones de maquinaria, etc.

Uno de los aspectos más importantes a considerar, es que los dibujos no deberán mostrar ensambles y "despieces", en un mismo dibujo. Deberá utilizarse un dibujo para el ensamble y uno para cada parte o ensamble del despiece.

Las acotaciones deberán hacerse en milímetros.

Los dibujos deberán de efectuarse a lápiz y los letreros a mano alzada (con líneas guía).

P R O C E D I M I E N T O

1a) Una vez terminado el dibujo, deberán pegarse las calcomanías para ser escritos los datos necesarios para la identificación del plano.

Existen cuatro calcomanías diferentes:

Dos que indican el membrete de la UNAM, el "PROYECTO" y el "TITULO", de diferente tamaño. La pequeña de estas dos será utilizada únicamente para el tamaño "A" y la otra para todos los demás tamaños.

De las otras dos, una corresponde a una "LISTA DE PARTES", que se utilizará cuando en un plano de ensamble sea necesario identificar las partes.

La última es del mismo tamaño que la grande - del membrete de la UNAM, y deberá utilizarse en todos los planos. En ella se encuentran los números de identificación "ND" y "NP".

Para visualizar las posiciones exactas de las diferentes calcomanías es necesario ver los planos en el apéndice.

- 1b) De los datos necesarios para llenar las calcomanías los únicos que no se pueden conocer inmediatamente son "NP" y "ND". Una vez que se han escrito los demás datos, deberán consultar se las libretas de números de dibujo y de números de parte. En la libreta de números de dibujo deberá localizarse el tamaño correspondiente "A", "B", "C", o "D", del año en curso, y llenar el renglón inmediato al último que se llenó, con los datos del plano:
"PROYECTO", "DESCRIPCION" o "TITULO", "FECHA", etc., y adicionalmente deberá de escribirse el número de horas que se utilizaron para la ejecución del plano.

En el lugar correspondiente a "NP" no es posible escribr nada todavía, deberá consultarse la libreta de números de parte.

- 1c) En la libreta de números de parte deberán escribirse los datos del plano en el siguiente renglón. Ese renglón tendrá asignado un número consecutivo que identificará al ensamble o la parte, el "NP".

Este "NP" deberá escribirse en el lugar asignado en el renglón de la libreta de números de dibujo correspondiente al mismo ensamble o parte.

1d) Una vez llenados los renglones de cada una de las libretas, se deberán poner los números "NP" y "ND" en el plano.

2) LLENADO DE "LISTA DE MATERIALES"

Una vez terminados y aprobados los dibujos de un ensamble, se procederá a llenar la forma "Lista de materiales", lo que implica que cada una de las partes y cada uno de los dibujos tienen ya asignado un número de parte y un número de dibujo.

En el procedimiento de llenado de listas de materiales es importante tener todos los dibujos a mano ya que de ahí se obtendrá la información necesaria para llevarlo a cabo.

Es importante notar que UNA lista de materiales corresponde a UN ensamble determinado. Esa lista de materiales estará formada por números que representan otras listas de materiales, por números que representan partes o por una combinación de ambos.

P R O C E D I M I E N T O

- 2a) Escribir la fecha del día en que se llena.
- 2b) Escribir las iniciales de la persona que la elabora.

- 2c) Escribir la "descripción", el "ND" y el "NP" del ensamble, en el lugar correspondiente.

NOTA: En la forma se han omitido las siglas "NP", de manera que deberá escribirse el número de lista de material (NP) después de la "L".

- 2d) De acuerdo a los números de la lista de partes del plano (1, 2, 3, ...), se deberán escribir los datos de "cantidad", "No. parte", y "No. dibujo". En el espacio destinado para la descripción, deberá anotarse el número correspondiente de la parte en el plano precediendo a la descripción. Ej.

| CANTIDAD | NO. PARTE | NO. DIBUJO | DESCRIPCION |
|----------|-----------|------------|--|
| 5 | 04350 | --- | 3 Rondana de presión. 1.27 mm ϕ . |
| | | | Número <u>co</u> rrespon-diente en el plano. |

En el lugar destinado para "PESO", deberá ponerse el peso aproximado si se conoce, en Kg., de la parte o ensamble, esto con el fin de cap

tar la información necesaria para el diseño de la cimentación y maniobras de carga y descarga, si se requiere.

En el lugar de origen deberá ponerse una letra "F" o una letra "C", dependiendo de si la pieza se va a fabricar o a comprar.

El lugar de proveedor lo llenará la persona comisionada a las compras con los datos del proveedor.

2e) Las últimas dos columnas están en blanco, de manera que el jefe del proyecto podrá utilizarlas para el control de fabricación, de -compras, de personal, etc.

2f) Lo último que deberá llenarse es el espacio correspondiente a "HOJA No. ____ DE ____", ya que dependerá del número de hojas que forme la lista de materiales.

3) ARCHIVO DE DIBUJOS Y LISTAS DE MATERIALES

Una vez terminados los dibujos y las listas de materiales, de un determinado ensamble, se deberá de sacar un juego de copias de los dibujos y de las -listas de materiales. Esto cuando el "jefe de proyecto" esté encargado de supervisar la fabricación y las compras. Si existe además de un jefe de proyecto una persona para supervisar las compras y otra para supervisar la fabricación, se deberá de sacar una copia de cada plano y tres copias de la lista de materiales, para facilitar las labores de supervisión de compras, fabricación y control del proyecto.

Lo ideal es que se termine la fase de diseño total mente antes de proceder a las compras y fabricación. Pero en la realidad esto es difícil, por tanto el jefe de proyecto deberá planear las labores de diseño, fabricación y compras de la forma más adecuada.

Después de sacadas las copias, los planos deberán guardarse en el archivo correspondiente, de ser posible horizontalmente, de manera que sea fácil su identificación, por año, letra y por número consecutivo.

Las listas de materiales deberán ser guardadas en files, de cincuenta números consecutivos, y estos en un archivero de metal.

4) BUSQUEDA DE INFORMACION

Una vez que se genera y utiliza la información en el diseño y fabricación de la máquina, deberá archivar de manera que el acceso a ésta sea rápido y eficiente.

La información que podrá obtenerse del sistema es la siguiente:

a) DIBUJOS

Podrán obtenerse los dibujos de las partes así como de los ensambles. Estos podrán utilizarse como soporte para futuros diseños, como instrumentos para el análisis de diseños de elementos en proceso, como información pa-

ra la fabricación y ensamble de la parte, para formar el manual de operación y servicio de la máquina, etc.

b) LISTAS DE MATERIALES

Las listas de materiales podrán utilizarse para determinar relaciones entre números de dibujo y números de parte de ensambles y partes así como proveedores, tiempos de fabricación y pesos de componentes.

Además deberá utilizarse como herramienta para el control del proyecto.

Las listas de materiales pueden utilizarse para encontrar los tiempos totales de dibujo de un proyecto, el número de dibujos por ensamble y por tamaño, el peso total de la máquina, el costo de fabricación (en función de tiempo) de componentes, el costo de componentes comprados, cantidades utilizadas por artículo, etc.

La información obtenida por medio de las listas de materiales puede ser utilizada como una base firme para determinar los costos del proyecto, asignación de recursos y cotización de nuevos proyectos.

Los tiempos de fabricación y de diseño pueden ser utilizados para realizar labores de planeación y programación de proyectos, así como para determinar estados de avance y asignación de recursos a situaciones "cuello de botella"

en el proceso.

Es claro, por lo anterior, que la información se encuentra en los dibujos y en las listas de materiales, los cuales están identificados con un "ND" y un "NP" respectivamente.

P R O C E D I M I E N T O

Para obtener el "ND" o el "NP" del dibujo o de la lista de materiales que se busca, puede procederse de la siguiente manera:

| SE CONOCE | SE BUSCA | UTILIZAR |
|------------------|------------------|-------------|
| Número de parte | Número de dibujo | Lista de NP |
| Número de parte | Descripción | Lista de NP |
| Número de dibujo | Número de parte | Lista de ND |
| Número de dibujo | Descripción | Lista de ND |
| Descripción | Número de parte | Cardex |
| Descripción | Número de dibujo | Cardex |

La búsqueda de la información total de una máquina se deberá realizar por medio de la "CARPETA" de esa máquina, esta carpeta está formada por - las listas de materiales, que comprenden la totalidad de "NP" y de "ND" de la máquina.

Si por alguna razón la "carpeta" no contiene todas las hojas (que deberán estar numeradas consecutivamente), de las listas de materiales de un determinado proyecto, es posible localizar la -

faltante por medio del archivo.

En el caso de que no se conozca el "NP" de la máquina, éste podrá encontrarse en el cardex o en la libreta de número de proyecto.

Las tarjetas del cardex deberán archivarse alfabéticamente de acuerdo con la descripción.

LA CARPETA DE DISEÑO

La carpeta de diseño es un valioso auxiliar en el proceso de diseño, puesto que en ella debe concentrarse la información correspondiente a la máquina.

La información que debe contener la carpeta deberá comprender los siguientes aspectos:

- 1) Listas de materiales
- 2) Memoria de cálculos
- 3) Catálogos de fabricantes de equipos
- 4) Manual de operación y mantenimiento de la máquina
- 5) Documentos

1) LISTAS DE MATERIALES

De las listas de materiales una vez que han sido llenadas, se sacará una copia o dos según sea el caso (ver capítulo 6). Una copia deberá conservarse en la carpeta de argollas o carpeta de diseño.

Una vez que se ha concluido el diseño de la máquina, la carpeta deberá de contener todas y cada una de las listas de materiales que forman la máquina.

La primera hoja de la lista de materiales deberá de contener en la descripción el nombre de la máquina y deberá estar formada por los grupos en los

que se dividió inicialmente la máquina. Deberán de numerarse las hojas consecutivamente, a partir de la hoja que contiene los grupos. La segunda hoja corresponderá a la lista de materiales del primer grupo. La o las siguientes a la primera lista de materiales del primer grupo; las siguientes a las listas de materiales que corresponden a la primera lista de materiales del primer grupo. Una vez numeradas todas las listas de materiales del primer grupo se procederá con las del segundo grupo y así progresivamente hasta completar la información de la máquina.

La ventaja que proporciona este sistema es el fácil acceso a la información de la máquina, en su totalidad, de esta manera puede lograrse un seguimiento efectivo de los procesos de diseño y construcción de la máquina.

2) MEMORIA DE CALCULOS

Después del apartado correspondiente a la lista de materiales, es necesario, como en todos los casos, introducir un separador de hojas, en este caso el separador deberá tener como título, precisamente, Memoria de Cálculos.

En este apartado deberán incluirse todos los cálculos efectuados para el diseño de la máquina, con el fin de que sean accesibles para su revisión y consulta.

3) CATALOGOS DE FABRICANTES DE EQUIPOS

Durante el proceso de diseño es necesario consultar los catálogos de los fabricantes de equipos y partes para determinar la mejor opción que satisfaga la necesidad en el diseño. Si esos catálogos se encuentran concentrados en la carpeta, su acceso será facilitado.

4) MANUAL DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

Cuando el proceso de diseño y construcción terminan y después de la aceptación de la máquina por el cliente, es necesario elaborar un manual de operación y mantenimiento.

Este manual deberá contener: Las instrucciones para su operación, los aspectos de seguridad que deberán observarse antes de operar la máquina y durante su operación, los planos de arreglo general en los cuales deberán aparecer los números de parte de las piezas que pueden sufrir daños por el uso o cualquier otra causa.

El proporcionar los números de las partes tiene por objeto que el CEDIMIT pueda proveer de la información suficiente para la fabricación o compra de las partes de repuesto.

En este manual deberán incluirse los catálogos de fabricantes de equipos, de las partes que fueron utilizadas para la fabricación de la máquina.

5) DOCUMENTOS

En el último apartado de la carpeta de diseño de
berán concentrarse las comunicaciones escritas corres
pondientes a la máquina: el convenio, la corres-
pondencia, los programas, etc.


A N E X O I

LOS FORMATOS


A N E X O II

LAS CALCOMANIAS PARA LOS PLANOS

| No | CANT | No. DE PARTE | No. DE DIBUJO | DESCRIPCION | PESO |
|----|------|--------------|---------------|-------------|------|
|----|------|--------------|---------------|-------------|------|

| | |
|--|-----------|
|  <p>FACULTAD DE INGENIERIA CENTRO DE DISEÑO MECANICO E INNOVACION TECNOLOGICA U. N. A. M.</p> | PROYECTO: |
| | TITULO: |

| No. | REVISION | REF. | FECHA | POR: | DISEÑO: | FECHA: | ESCALA: |
|-----|----------|------|-------|------|---------|--------|--------------|
| | | | | | DIBUJO: | | |
| | | | | | REVISO: | | ACOTACIONES: |
| | | | | | APROBO: | | |
| | | | | | NP | ND | |

| | |
|---|-----------|
|  <p>FACULTAD DE INGENIERIA CENTRO DE DISEÑO MECANICO E INNOVACION TECNOLOGICA U. N. A. M.</p> | PROYECTO: |
| | TITULO: |

A N E X O I I I

LOS PLANOS

| | | |
|---|--|----------|
|  | FACULTAD DE INGENIERIA CENTRO DE DISEÑO MECANICO E INNOVACION TECNOLOGICA U. N. A. M. | PROYECTO |
| | | TITULO |

| NO. | REVISION | REF. | FECHA | POR: | DISEÑO: | FECHA: | ESCALA: |
|-----|----------|------|-------|------|---------|--------|--------------|
| | | | | | DIBUJO: | | |
| | | | | | REVISO: | | ACOTACIONES: |
| | | | | | APROBO: | | |
| | | | | | N P | | N D |

| No | CANT | No. DE PARTE | No. DE DIBUJO | DESCRIPCION | PESO |
|----|------|--------------|---------------|-------------|------|
| | | | | | |



FACULTAD DE INGENIERIA
CENTRO DE DISEÑO MECANICO
E INNOVACION TECNOLOGICA

U. B. A. R.

PROYECTO:

TITULO:

| No | REVISION | DEF. | FECHA | POR: | DISEÑO: | FECHA: | ESCALA: |
|----|----------|------|-------|------|-----------|--------|--------------|
| | | | | | DIBUJO: | | |
| | | | | | REVISO: | | ACOTACIONES: |
| | | | | | APROBADO: | | |
| | | | | | NP | | ND |

BIBLIOGRAFIA

- (1) Apuntes de Ingeniería Industrial
Ing. Odón de Buen L.
Facultad de Ingeniería, UNAM

- (2) "Information Systems"
Gene Dippel/William C. House
1969, Scott, Foresman and Company, USA
pp. 1, 2, 3, 4, 6.

- (3) "Análisis, Diseño e Implementación de
Sistemas de Información".
Henry C. Lucas Jr.,
1976, Mc Graw Hill Inc., USA
pp. 44, 46, 47.

