Escuela de Educación Técnica Nº 1
"UNESCO"
Posadas - Misiones

TALLER DE MECANICA

4to año

- 2026 -

Alumno: …...……

Ficha:…… Curso:…… División:…….

Profesor:
VICENTIN, Dario David

Fecha de presentación de Carpeta: ……/……/…… Trimestre: ……

Observaciones: ……

REGLAMENTACION GENERAL DEL TALLER – MECANICA II:

1. ***LA LIBRETA DE COMUNICACIONES deberá*** *ser traída todas las clases en condiciones y presentarla al docente a cargo. Antes del tomado de asistencia. -*

2. ***EL UNIFORME*** *deberá presentarse acorde a la reglamentación de la institución constando este de: camisa, cinto y pantalón de grafa azul, permaneciendo el faldón de la camisa dentro del pantalón mientras este dentro de la institución, con zapato en lo posible de seguridad industrial negro. -*

3. *Por motivos de* ***SEGURIDAD*** *de tener cabello largo deberá ingresar a la sección con el mismo recogido en rodete, y no traer joyería, ya que la misma podría ocasionar algún accidente.*
De no cumplir con estos ítems anteriores el alumno se le hará un llamado de atención y la consiguiente sanción disciplinaria sin poder retirarse de la institución.

4. ***LOS ELEMENTOS DE USO PERSONAL*** *serán de exclusiva responsabilidad del alumno que las trajere, como ser: reloj, plantillas de dibujo, discos compactos, calculadoras, etc.-*

5. ***LOS MATERIALES PARA LOS TRABAJOS PRÁCTICOS deberán ser abonados por los alumnos*** *para el desenvolvimiento de los trabajos prácticos, los cuales son de exclusiva responsabilidad del alumno desde el momento de la entrada hasta el momento en que el docente los despida a la salida, haciéndose único y absoluto responsable del cuidado de estos.*

6. ***LA HERRAMIENTA DE TRABAJO*** *deberá ser comprada el alumno: 1 bit de 5/16" (cobalto al 18% - largo sugerido 100mm o más)*
Para el uso de la herramienta de trabajo se le asignan accesorios y materiales necesarios para la ejecución de los trabajos prácticos en el torno, por lo tanto, se le exige al alumno responsabilidad para el correcto uso de estos.
En caso de que el alumno extravíe o inutilice la herramienta de trabajo, o extravíe o inutilice los materiales otorgados por el docente, el mismo deberá reponer la herramienta o material en cuestión.

7. ***LA CARPETA*** *se deberá presentar en forma y tiempo acorde a lo requerido por el docente, la misma será presentada con los siguientes requisitos:* **carátula oficial** *de talleres,* **nota de reglamentación** *de la sección firmada por quien corresponda,* ***carpeta*** **teórica escrita a mano, esquemas de trabajos prácticos realizados**.
De omitir alguno de los items anteriores se considerará CARPETA INCOMPLETA.

8. ***LOS TRABAJOS TEORICOS - PRÁCTICOS*** *se deberán presentar de la forma más prolija posible e ir colocados en la carpeta, la cual de no contar con los mismos el día de presentación se la considerará* ***CARPETA INCOMPLETA. -***

9. ***LAS CLASES*** *están diseñadas en horarios fijos, por lo cual, si el alumno no se presentare en tiempo y forma al horario de entrada al taller, hasta diez minutos pasada*

la hora de ingreso le corresponderá tardanza, luego de dicho tiempo será considerado inasistencia. Por motivos explicados con antelación pasados los minutos de recreo formal y comenzada la hora de clase, y de constatarse la ausencia del alumno en la sección se solicitará tardanza para el mismo, solamente de constatarse la presencia de este en la institución, de comprobarse la ausencia del alumno en la institución el mismo será pasible de inasistencia y un pedido de sanción disciplinaria.-

10. *Solo podrá **RETIRARSE** de la sección de forma permanente el alumno que lo haga en compañía de su padre, tutor o encargado, **SIN NINGUNA EXCEPCIÓN.***

11. *La colaboración del alumno en los **TURNOS DE LIMPIEZA** de la sección será un motivo de consideración en la* **nota de concepto** *como así cualquier otro pedido de cooperación al que este afectada la sección. -*

12. *Los alumnos que padezcan algún tipo de **ENFERMEDAD** deberán presentar certificado constando de la misma y avisar al docente a cargo si ingiere algún tipo medicamento o si usa alguna prótesis.*

13. *En caso de **INASISTENCIA** el alumno que presente certificado de enfermedad tendrá prioridad para recuperar el trabajo práctico en instancias acordadas y establecidas con el docente a cargo. -*

14. ***LA NOTA FINAL DE ROTACIÓN** se compondrá de 1- la nota promedio de los trabajos prácticos realizados; 2- la nota por presentación de carpeta en tiempo y forma; 3- la nota obtenida en el examen teórico; 4- la nota de concepto.*

15. ***LOS EXAMENES**: las mismas se realizarán siempre en plazos establecidos por el cronograma de actividades escolares:*

16. ***LOS EXÁMENES DE DICIEMBRE** son de carácter regular en el cual el alumno asistirá a la sección, acorde al cronograma establecido, exhibiéndose con:*

- *Documento Nacional de Identidad,*
- *Uniforme de taller (ver punto 2),*
- ***CARPETA COMPLETA Y FIRMADA por el docente de la sección, DOS SEMANA** **ANTES** **de la mesa de examen** (ver punto 8).*

17. ***LOS EXAMENES DE FEBRERO-MARZO**: son de carácter evaluativo en única presentación, el alumno deberá apersonarse, acorde a las fechas establecidas, con:*

- *Documento Nacional de Identidad,*
- *Uniforme de taller (ver punto 2),*
- ***CARPETA COMPLETA Y FIRMADA por el docente de la sección, EN LA MESA DE RECUPERATORIO DE DICIEMBRE O ANTES** (ver punto 8).*

**En caso de incumplirse algunos de estos puntos el alumno deberá presentarse la próxima mesa de examen*

**Las fechas de examen serán inamovibles en todos los casos.*

18. ***De existir SUPERPOSICIÓN EN LA FECHA DE EXÁMENES*** *con otros talleres el alumno deberá* ***AVISAR*** *a los docentes de la sección que día asistirá* ***ANTES*** *de la mesa de examen.*
19. *A todos los efectos nos regiremos por el reglamento del establecimiento y la ley de Higiene y Seguridad Industrial Nº 24557 decreto 559/96 artículos 74 al 87 abalado todo por disposición interna 05/07 del 28-03-07*

20. ***ES DE CARÁCTER OBLIGATORIO FIRMAR PARA LA SEGUNDA SEMANA DE CLASES EL PRESENTE DOCUMENTO, JUNTO CON LA LISTA DE ACTIVIDADES QUE A CONTINUACION SE DETALLA.***

Clase 1	➢ Normas de higiene y seguridad en el taller. ➢ Modo de calificar en el taller. ➢ Herramientas necesarias para la práctica de cada clase. ➢ Materiales necesarios para CADA clase. ➢ Esquema y explicación del trabajo práctico 1 ➢ Explicación de conceptos básicos para la utilización de la limadora. ➢ Repaso de conceptos básicos para la utilización de la piedra de banco. ➢ Afilado de herramienta. Tipos de filos. ➢ Actividades asociadas.
Clase 2	➢ Practica en la piedra de banco del filo 1 con hierro cuadrado ➢ Actividades asociadas.
Clase 3	➢ Desarrollo del filo 1 en la bit.
Clase 4 y restantes	➢ Designación de caja de herramienta por alumno con numero de ficha. ➢ Entrega de accesorios para limadora a cada alumno. *(ver punto 6)* ➢ Verificación de estado de la bit. Afilado. ➢ Preparación de la limadora. Verificación de su estado. Lubricación, colocación de la herramienta (bit) y ajuste de la pieza de trabajo. ➢ Lectura del esquema de trabajo. Repaso de procesos.

QUE ELEMENTOS TENER CUANTO ANTES O PARA LA CLASE 4 SI O SI

- ✓ TRAER BIT PARA TORNO DE ¼” O BIT DE 5/16” 18% COBALTO – LARGO 100MM O MAS (se puede conseguir en ferretería Aguilar por avenida Uruguay o mercado libre)
- ✓ PAGO DE MATERIALES. VALOR= 12 (DOCE) MIL PESOS

COMO CALIFICAREMOS DURANTE LA ROTACION:

- DESDE LA CLASE 1, CADA CLASE EVALUAREMOS AL ESTUDIANTE, YA SEA EN FORMA TEORICA O PRACTICA.
- LAS PRACTICAS SE REALIZAN EN CLASES DESDE LAS 7 HS, HASTA LAS 10:40 HS. LUEGO SE PROCEDE A LA ENTREGA DE MATERIALES, HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS. LIMPIEZA DE LAS LIMADORAS/FRESADORAS Y BARRIDO DE LA SECCION.
- EL ALUMNO QUE NO ASISTE PUEDE RECUPERAR LA CLASE PERDIDA SI Y SOLO SI TRAE UN JUSTIFICATIVO FIRMADO POR EL TUTOR Y/O CERTIFICADO MEDICO.
- LA CARPETA IMPRESA DEL TALLER CONTIENE UN CUEESTIONARIO DE TRES FILAS AL FINAL DE ELLA. SE CONSIDERAN COMO UN TRABAJO PRACTICO EN LA ROTACION. EL INCUMPLIMIENTO EN LA FECHA DE ENTREGA O LA INDISCIPLINA DEL GRUPO EN GENERAL PUEDE CONVERTIR ESTE TRABAJO PRACTICO EN UNA EVALUACION AL FINAL DE LA ROTACION.
- PARA LA PRESENTACION DE CARPETA SE DEBERA ENTREGAR TODO LO EXPLICADO EN LOS PUNTOS ANTERIORES: APUNTES PASADOS EN LIMPIO DE LA TEORIA, CARPETA IMPRESA FIRMADA, DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES AL FINAL DE LA CARPETA IMPRESA, COMO ASI TAMBIEN ESTE DOCUMENTO QUE ES DE CARÁCTER OBLIGATORIO TENERLO FIRMADO PARA LA SEGUNDA SEMANA DE CLASES POR EL TUTOR DEL ESTUDIANTE.

DUDAS Y CONSULTAS CON RESPECTO A CADA UNO DE ESTOS PUNTOS SERAN EXPLICADOS EN CLASES

A los tutores en caso de acumulación de faltas o el incumplimiento de los trabajos se los citara para evaluar la situación.

FIRMA DEL DOCENTE **FRIMA DEL TUTOR**

FIRMA DEL ALUMNO

Limadoras

La limadora es una máquina de movimiento alternativo de tipo horizontal dotada de una herramienta simple que efectúa el movimiento de corte. El movimiento de avance es perpendicular a la dirección en que se mueve la herramienta y generalmente es efectuado por la pieza.

El objeto principal de la limadora es labrar superficies planas de pequeñas dimensiones.

Los órganos y elementos de una limadora están distribuidos en tres partes principales, llamadas bancada, carnero y mesa.

En la bancada o soporte general van los mecanismos de parada y puesta en marcha, los destinados a obtener las diversas velocidades de la máquina y los que tienen por objeto conseguir el movimiento alternativo de corte con una amplitud variable a voluntad.

Esta bancada es un zócalo de fundición de dimensión y forma tal que sirve de alojamiento a los elementos citados. Lleva en la parte superior unas guías, generalmente en forma de cola de milano, perfectamente cepillada y rectificada que sirven de guía y apoyo para el carnero. En la parte anterior tiene otras guías verticales, unas veces en forma rectangular y otras en forma de cola de milano: Estas guías sirven para el apoyo del carro porta mesas y deben ser perfectamente perpendiculares a las del carnero. La base, que debe ser suficientemente amplia para dar gran estabilidad a la máquina, lleva ordinariamente unos agujeros para anclarla al suelo por medio de tornillos.

La parada y la puesta en marcha se consiguen por medio de un embrague de cono dispuesto en la misma polea de ataque. Casi todas las limaras son monopoleas, con correa trapezoidal y cambio de marchas por engranaje. Las partes generales de una limadora son (fig. 22):

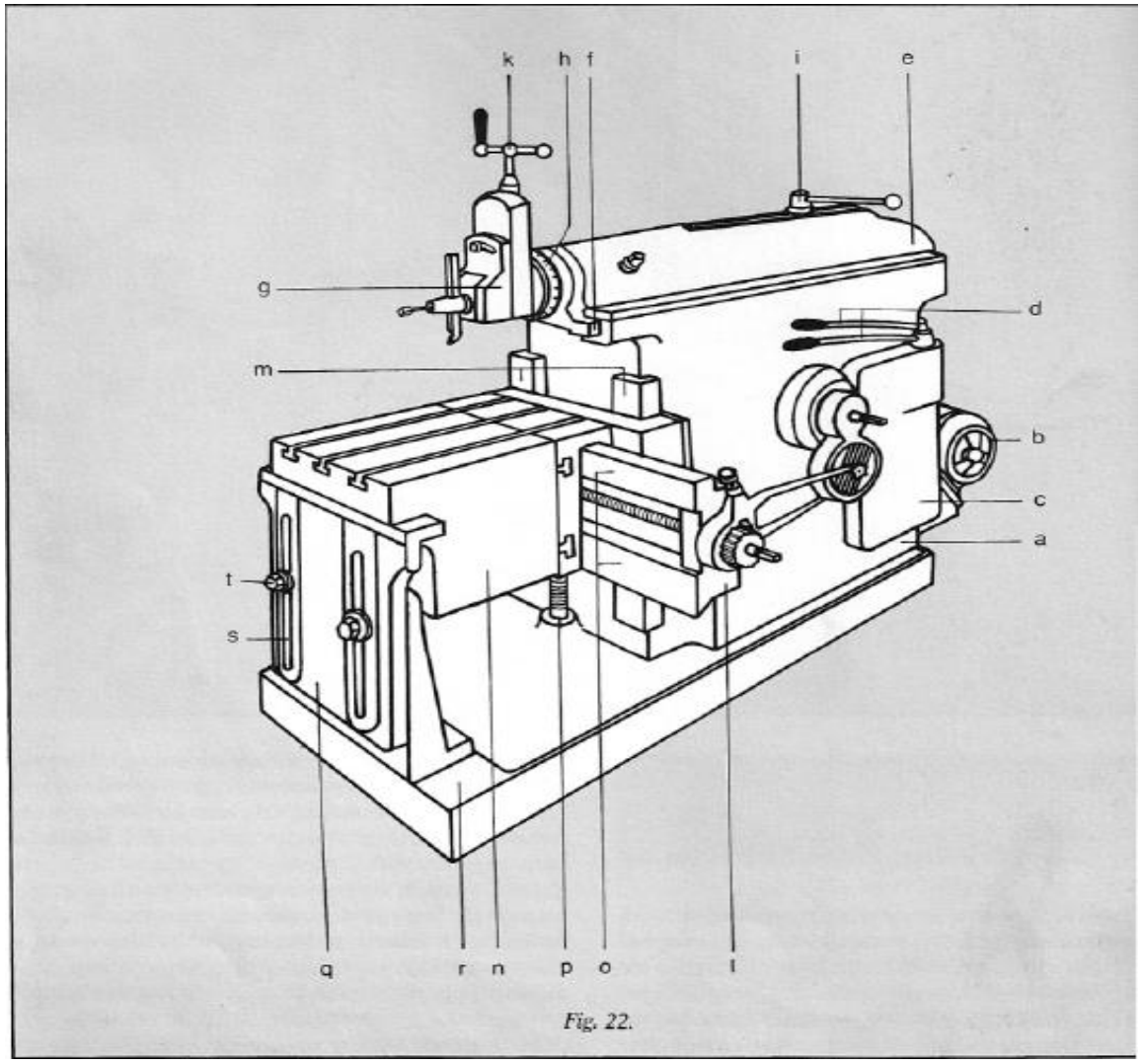


Fig. 22.

a) Bancada

b) Motor

c) Cambio de velocidades

d) Palanca del cambio de velocidades

e) Carro del portaherramientas

f) Guías de deslizamiento

g) Portaherramientas

h) Tambor graduado para la regulación de la inclinación del portaherramientas.

i) Palanca para bloquear la carrera de trabajo

l) Carro vertical que puede moverse en los dos sentidos verticales mediante un sistema de husillo y tuerca

m) Guía vertical del carro **1**

n) Mesa portapiezas

o) Guías horizontales por donde se desliza la mesa porta piezas

q) Soporte de la mesa portapiezas

r) Plano de deslizamiento del soporte **q**

s) Ranuras para la regulación de la mesa portapiezas

t) Bulones de fijación

El carnero es un carro con movimiento alternativo en uno de cuyos extremos va la herramienta cortante. Recibe el movimiento de colisa. En el extremo del carnero hay una torrecilla orientable por donde desliza el carro portaherramientas, movido por un husillo con su manivela y su correspondiente tambor graduado. El ajuste del carnero sobre las guías de la bancada debe ser suave y sin juego. Esto se logra por medio de una regleta de ajuste. La mesa es la parte de la limadora en que se sujeta la pieza, sea directamente o por medio de un tornillo o mordaza. La mesa puede deslizarse horizontalmente sobre el carro, que a su vez puede tener un movimiento vertical. El movimiento horizontal de la mesa suele constituir el

movimiento de avance y se efectúa a mano o automáticamente. El carro vertical no suele tener movimiento automático.

Los movimientos horizontal y vertical de la mesa y del carro, respectivamente, se consiguen por medio de husillos. El husillo correspondiente al avance de la mesa suele llevar un tambor graduado.

Hay algunas limadoras destinadas a trabajos especiales, como las limadoras sin mesa que sirven para mecanizar piezas grandes. En estas limadoras el movimiento de avance se consigue por desplazamiento transversal del carnero sobre las guías de una bancada. Por eso se las llama también limadoras atravesantes.
Como a las cepilladoras, se les puede acoplar dispositivos copiadores a fin de mecanizar piezas de perfiles irregulares. También las operaciones que se realizan con las limadoras son parecidas a las de las cepilladoras, pero en general mecanizan piezas más pequeñas. Las más frecuentes son las de planeado, labrado de superficies verticales o inclinadas, rasurado y perfilado.
Como trabajos típicos de las limadoras podemos citar el mecanizado de chaveteros, el mecanizado de colas de milano para guías, el labrado de superficies cónicas y el tallado de piñones cónicos con montajes especiales.

El portaherramientas

El grupo portaherramientas está fijado en el carro y tiene como misión soportar y fijar la herramienta. Posee un sistema para la regulación de altura y un limbo graduado que puede girar sobre su eje horizontal. Las partes que constituyen el portaherramientas están representadas en la figura 23.
a) Herramienta
b) Perno a través del cual queda fijada la herramienta
c) Tornillo de blocaje de la herramienta
d) Soporte oscilante alrededor del perno **e**
f) Soporte al cual está fijado el perno **c** Este soporte puede girar alrededor del perno g y bloquearse por medio del tornillo **h**
i) Carro del porta herramientas que se desliza sobre la guía o de limbo **p**
l) Volante de mando del husillo **m**

m) Husillo que se desliza a través de la tuerca n, fija al tambor del limbo para situar el carro 1que se desliza a lo largo de la guía **o**

n) Tuerca

p) Tambor graduado que puede girar según el ángulo de inclinación deseado

q) Perno de giro fijado al tambor **p**

r) Alojamiento del perno **q** sobre el carro u de la máquina

s) Bulones que se deslizan por la guía t para anclar el carro por medio de unos dados al tambor graduado **p** en la posición deseada.

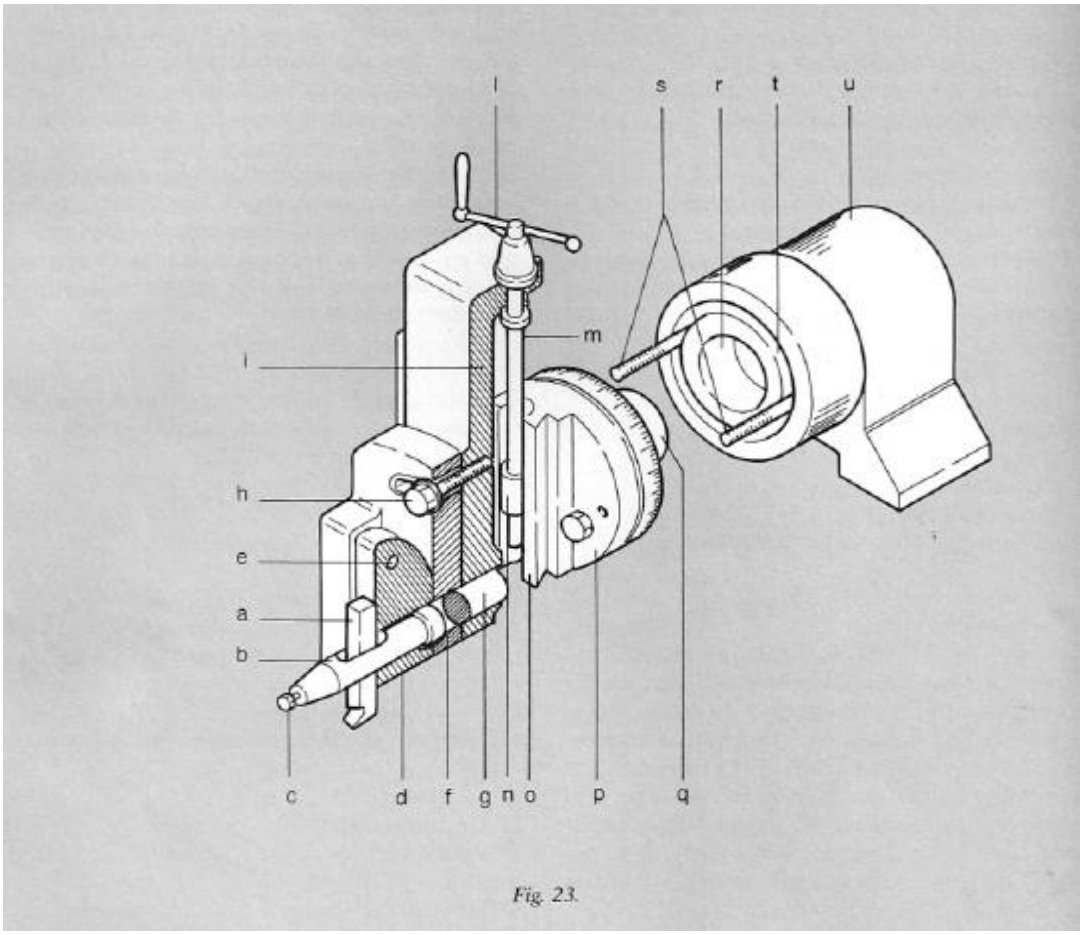


Fig. 23.

Movimiento de trabajo

Para realizar el trabajo estas máquinas deben transformar el movimiento giratorio del motor eléctrico en movimiento rectilíneo del carro. La transformación se obtiene mediante un sistema de biela oscilante. A través de un cambio de velocidades el movimiento giratorio del motor se transmite a un volante (a) que comanda a una biela oscilante (b), la cual oscila en el perno (d). Este último viene arrastrado por el movimiento de un botón de la manivela (c) alojado en una acanaladura del volante (a) (fig. 24).

El botón de la manivela recorre una trayectoria circular (i) con movimiento uniforme, y deslizándose en una platina que está en el interior de la acanaladura de la biela (b), ésta transmite a la biela (D el movimiento alterno del carro portaherramientas (e).

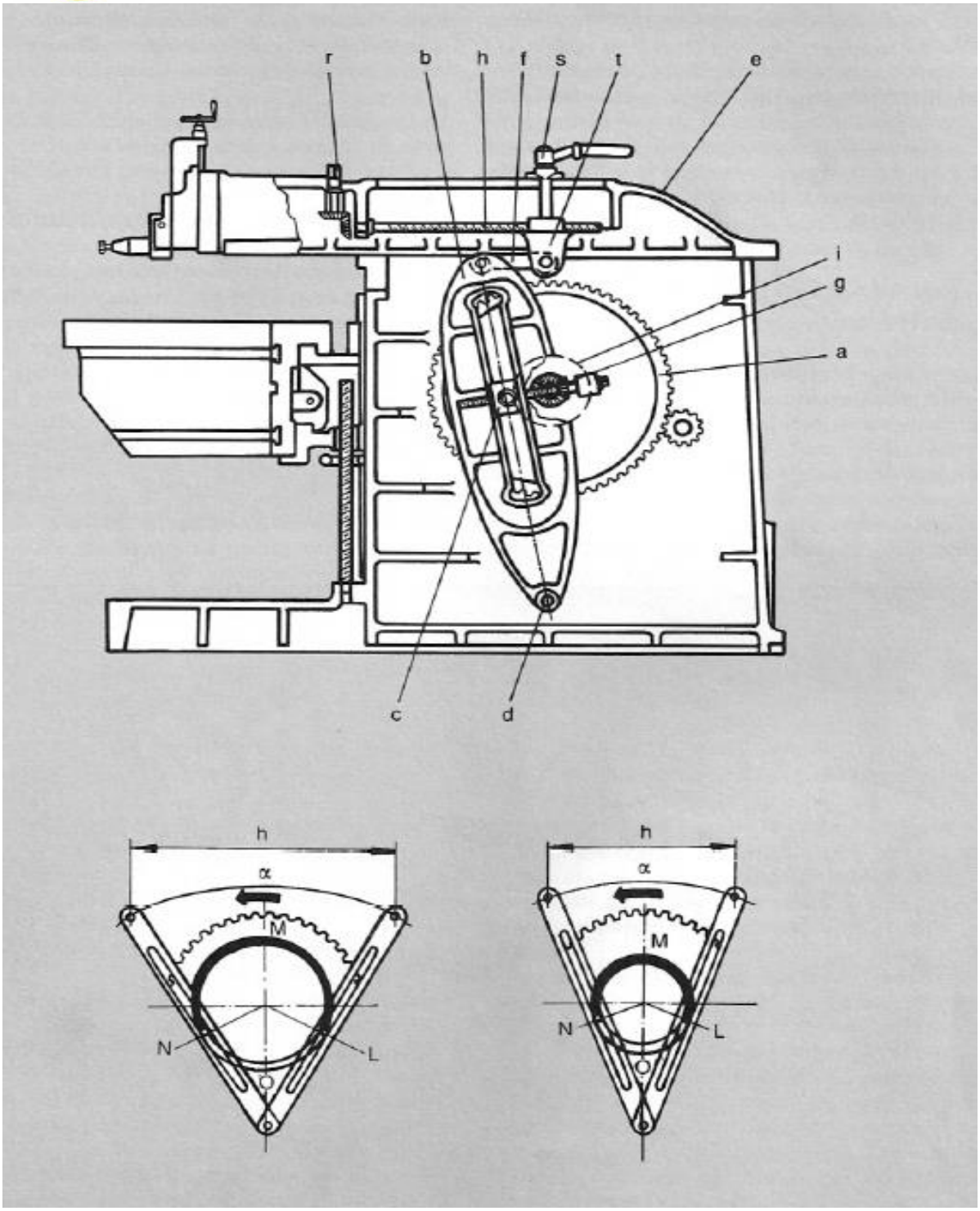
La variación de la amplitud de la carrera de trabajo se obtiene desviando el botón de la manivela (c) radialmente sobre el volante (a) y transmitiendo el mando por medio del paso de engranajes cónicos (g).

El botón de la manivela (c), que se desliza con un movimiento circular uniforme, recorre la circunferencia

(i) y arrastra la leva de la biela con movimiento alterno pendular hacia adelante y hacia atrás. La carrera de la extremidad oscilante de la biela va de derecha a izquierda en el tiempo que necesita el botón de la manivela para recorrer el arco LMN.

La carrera de izquierda a derecha de la extremidad de la biela se efectúa en el tiempo que necesita el botón de la manivela para recorrer el arco NOL.

Es claro que el tiempo empleado por la extremidad de la biela para efectuar una carrera de derecha a izquierda es mayor que el tiempo empleado para efectuar una carrera de izquierda a derecha. Se comprende porque la primera es la que corresponde al trabajo y la segunda a la carrera en vacío.

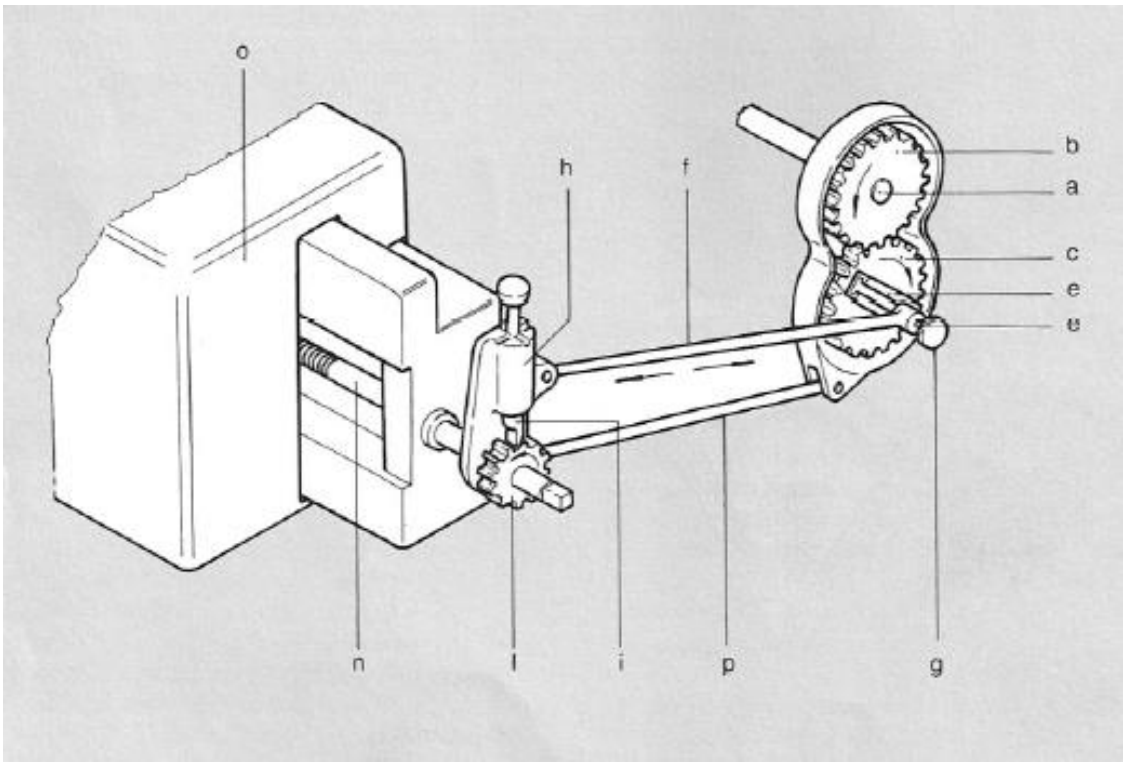

r
b
h
f
s
t
e
i
g
a
c
d
h
α
M
N
L
h
α
M
N
L

Localización de la carrera de trabajo

Para conseguir el limado de la superficie de la pieza a trabajar, situada a diferente distancia de la bancada, se procede de la siguiente forma (fig. 24):
Se afloja el tirante roscado (s), liberando así el carro del elemento (t), constituido por una tuerca solidaria a la biela. Actuando con una llave sobre el árbol (r) se gira el husillo (h), que pasa por la tuerca, a fin de colocar el carro en la posición deseada respecto a la bancada. A continuación, se bloquea en la nueva posición el tirante (s), fijando el elemento (t). La carrera del carro se mantiene idéntica pero la zona de trabajo queda cambiada.

Movimiento de alimentación

El movimiento de avance de la mesa portapiezas de la limadora debe ser intermitente y la mesa portapiezas debe apartarse durante la carrera de retorno del carro.
El movimiento recibidor del árbol (a) (fig. 25) es transmitido a través de las ruedas (b) y (c), a la manivela (e). Ésta, a través del eje (f) transmite un movimiento alternativo pendular al dispositivo (h), oscilando alrededor al eje 'del husillo (n). El diente elástico (i), por su forma particular, cuando el dispositivo oscila hacia la derecha salta sin arrastrar en su movimiento a la rueda dentada (e); pero cuando oscila hacia la izquierda arrastra la rueda dentada (1), poniéndola en movimiento. El husillo (n), que es solidario con la rueda (1), giraría provocando el avance de la mesa portapiezas (o). Girando el diente elástico 1800 se obtiene la inversión de la dirección del movimiento de la mesa portapiezas.



La variación del avance de la mesa se obtiene variando la excentricidad del botón de la manivela (e'), que puede deslizarse dentro de la guía E bloqueado por la manivela (g). El eje (p), que está unido a la manivela (e) con el grupo del piñón elástico (h), sirve para mantener inalterada su distancia a pesar del avance vertical de la mesa portapiezas.

Fresadora

Máquina herramienta utilizada para realizar cortes por arranque de viruta mediante el movimiento de una herramienta rotativa de varios filos de corte denominada fresa.

Es una máquina herramienta donde el movimiento de corte, que es circular que corresponde a la herramienta (fresa). La pieza posee el movimiento de avance y se puede desplazar en varios sentidos, siguiendo diversas trayectorias, lo que le permite obtener piezas de las más variadas formas geométricas, como:

- Piezas ranuradas y taladradas
- Engranajes
- Levas helicoidales y espiroidales

Ejes de movimiento en la fresadora

Eje Z de movimiento:

En este eje, que es el que posee la potencia de corte, va montada la herramienta cortante y puede adoptar distintas posiciones según las posibilidades del cabezal.

Eje X de movimiento:

Este eje es horizontal y paralelo a la superficie de sujeción de la pieza.

Eje Y de movimiento:

Este eje forma con los ejes Z y X un triedro de sentido directo.

Características técnicas de la fresadora

Características generales:

Clase de fresadora: vertical, horizontal, universal. Naturaleza del cabezal: bi-rotativo.

Columna: de guías rectangulares.

Características de capacidad: Superficie útil de la mesa.

Curso longitudinal de la mesa. Curso transversal del carro.

Características de trabajo:

Potencia de los motores.

Gama de velocidades de giro del eje principal.

Gama de velocidades de avance: longitudinal, transversal y vertical.

El estadounidense Eli Whitney en 1818 creó la primera máquina de fresar, esta máquina se conserva actualmente en el Mechanical Engineering

Museum de Yale. También en la década del 1830, la empresa Gay

Silver construyó una fresadora que incorporó un mecanismo de regulación vertical, además de un soporte para el husillo portaherramientas.

Tipos de fresadoras

Fresadora simple: Es la más elemental. Tiene un eje porta fresa horizontal. La mesa tiene un desplazamiento vertical accionada por un tornillo y sobre ésta se desplaza el carro paralelamente al eje porta fresa. Fresadoras universales: Son similares a las fresadoras planas, diferenciándose de éstas en que el carro es giratorio alrededor de un eje vertical.

Fresadoras planas: Al igual que los anteriores tiene el eje porta-fresa en forma horizontal. La mesa consiste en una verdadera bancada sobre la que se desliza el carro que es de gran longitud y similar a los de las máquinas de cepillar

Fresadoras verticales: Este tipo de fresadoras, tiene el cabezal muy semejante a las máquinas de taladrar. La mesa tiene movimiento vertical, sobre la cual se desliza el carro que tiene desplazamiento transversal y longitudinal.

La fresa:

En principio la fresa no es más que una reunión de herramientas (de corte, filos), dispuestas en cuerpo cilíndrico. Cada una de éstas herramientas en el cuerpo se llaman dientes. Este cuerpo trabaja montado en el husillo, que hace girar la fresa en torno a su eje de simetría, lo cual hace que la superficie a trabajar esté siempre en un continuo ataque de los dientes de la fresa. La velocidad de trabajo de las herramientas está limitada por su grado de calentamiento. Pero en el caso de la fresadora los dientes están en contacto con la pieza por un tiempo pequeño y el resto del tiempo "está en el aire". Por lo que, podemos ver que la fresa puede trabajar a alta revoluciones sin que su calentamiento sea excesivo para no poder obtener un buen acabado y a su vez no dañar la herramienta.

Fresas cilíndricas: Su mango es cilíndrico y se SUJETAN a la máquina mediante pinzas. mecanizan ranuras, chaveteros, avellanados, entre otros tipos de cortes. Las más empleadas de este tipo de brocas tienen 2 ó 4 labios.

Fresas circulares: Estas fresas tienen forma de disco con un agujero central que se acopla al eje porta fresas, el cual permite el movimiento circular, suelen ser de acero rápido

Fresas de plato: Las fresas de plato se emplean en las tareas de cubicaje de las piezas cúbicas, es decir la mecanización y planeado de las caras que componen las piezas cúbicas. Estas fresas de plato son de plaquetas de metal duro (widia) porque permiten su reposición de una forma rápida y porque pueden trabajar a velocidades de corte elevadas.

Fresas madre: Para la fabricación en serie de engranajes se utilizan unas máquinas especiales donde se pueden tallar con exactitud y rapidez todo tipo de engranajes que se utilizan en la industria.

Conocimientos fundamentales del fresador:

- *Conocimientos básicos sobre las propiedades de los materiales e insumos a utilizar.*
- *Conocimientos sobre el proceso de fresado.*
- *Conocimientos básicos de electricidad.*
- *Conocimientos generales sobre seguridad e higiene industrial.*
- *Conocimientos generales sobre Calidad y producción.*
- *Conocimientos de dibujo técnico y lectura de planos.*
- *Conocimientos de nomenclatura y simbología normalizada.*
- *Conocimientos sobre unidades de medidas.*

Engranajes

Los engranajes son, en general, cilindros con resaltos denominados dientes, conformando ruedas dentadas, las que permiten, cuando giran, transmitir el movimiento de rotación entre sus árboles o ejes colocados a una distancia relativamente reducida entre sí. Esta transmisión se realiza mediante la presión que ejercen los dientes de una de las ruedas, denominada motora sobre los dientes de la otra rueda, denominada conducida, cuando engranan entre ambas, estando durante el movimiento en contacto varios dientes sin choques ni interferencias que lo impidan o entorpezcan. Los engranajes cilíndricos pueden ser de dientes rectos, cuando éstos son paralelos al eje de giro del cilindro, o de dientes helicoidales, cuando son parte de una hélice que envuelve a dicho eje.

Distintos materiales se utilizan para la construcción de los engranajes pudiendo ser éstos fundición de hierro, acero, bronce, aluminio, materiales sintéticos, como el teflón, por ejemplo, etc.

Debido al constante rozamiento entre las superficies en contacto, éstas están expuestas al desgaste, motivo por el cual son endurecidas mediante tratamientos térmicos de endurecimiento superficial como es el caso del cementado de los aceros. A los efectos de evitar el desgaste, el engrane está continuamente lubricado, lo que además lo refrigera, favoreciendo la transmisión del movimiento a elevada velocidad. Los engranajes son construidos mediante el fresado o tallado, de acuerdo a normas específicas. Para el cálculo de las dimensiones, resistencia y características se debe

conocer previamente: a) distancia entre los ejes de las ruedas dentadas, b) número de vueltas por minuto de la rueda motora, c) relación de transmisión y d) fuerza tangencial que se debe transmitir.



Cubo O Masa: Es la parte central del engranaje la cual abraza al eje y queda unida a el por intermedio de una chaveta o pasador.

Rayos: Son aquellos elementos que están encargados de unir las llantas con la masa, los cuales pueden ser remplazados por una parte maciza o bien en forma de plato (disco).

Llanta O Corona: es aquel anillo circular en la cual van tallados los dientes.

Dientes: son los elementos, como ya se dijo anteriormente que están destinados a la transmisión del movimiento en forma de engrane de unos con otro en un par de ruedas dentadas.

Partes De Un Diente: Las partes que componen un diente de un engranaje son las siguientes:

Cabezas: Es la parte considerada desde diámetro primitivo hacia el diámetro exterior, mirado un diente de frente.

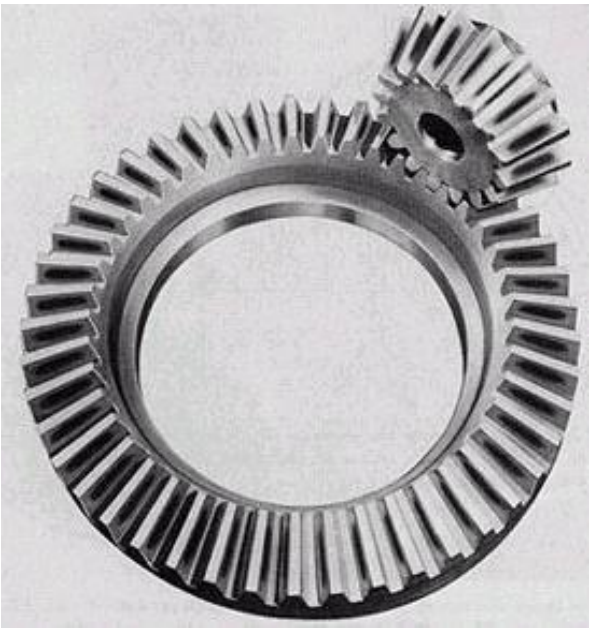
Pie: Es la parte considerada desde el diámetro primitivo hacia el diámetro interior, mirando un diente de frente.

Flanco: Es la superficie lateral de un diente, donde se produce la rodadura o empuje de un diente con otro.

Tipos de engranajes

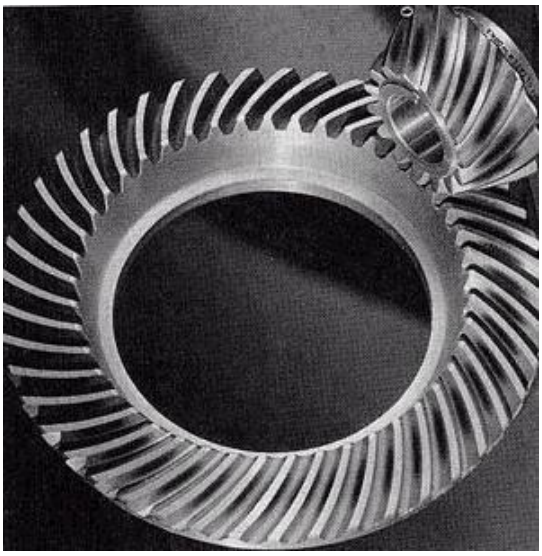
Engranajes Cónicos Rectos.

Son utilizados para efectuar una reducción de velocidad con ejes a 90° (perpendiculares). Son utilizados en menor proporción que los engranajes cónicos helicoidales debidos a que generan mayor ruido que generan los engranajes cónicos rectos. Actualmente se utilizan en pocos diseños nuevos pero son utilizados en reconstrucciones de transmisiones de ejes perpendiculares en donde existían engranajes cónicos rectos.



Engranajes Cónicos Helicoidales:

Son utilizados para efectuar una reducción de velocidad con ejes a 90° (perpendiculares). Se diferencian de los cónicos rectos en que los dientes no recorren un sentido radial al centro del eje del engranaje. Presentan una mayor superficie de contacto entre piñón (engranaje más pequeño) y corona (engranaje con mayor número de dientes) ya que más de un diente hace contacto a la vez. Ejemplo de utilización: virtualmente todas las transmisiones posteriores de camiones y automóviles.



Estos se clasifican en:

Engranajes cilíndricos

Se fabrican a partir de un disco cilíndrico, cortado de una plancha o de un trozo de barra maciza redonda. Este disco se lleva al proceso de fresado en donde se retira parte del metal para formar los dientes. Estos dientes tienen dos orientaciones: dientes rectos (paralelos al eje) y dientes helicoidales (inclinados con respecto al eje). En las figuras 2 y 3 se muestran un par de engranajes cilíndricos y un engrane cilíndrico de diente helicoidal.

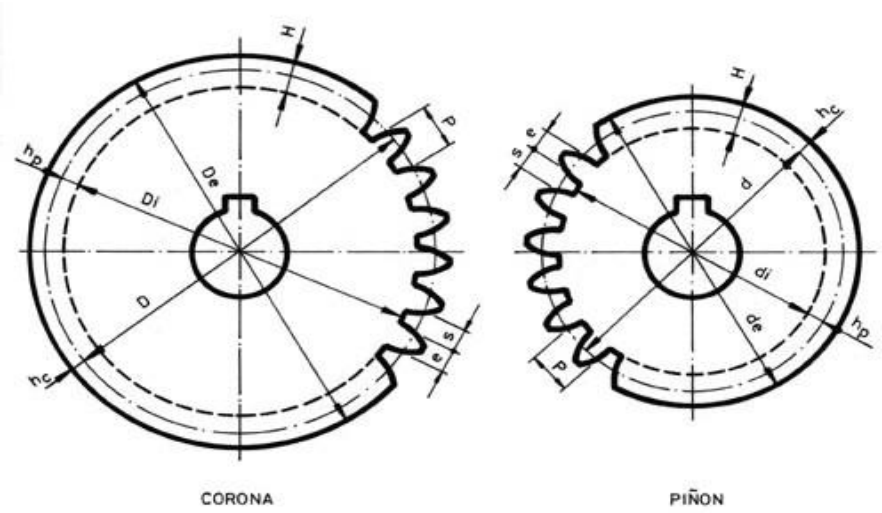


Figura 2

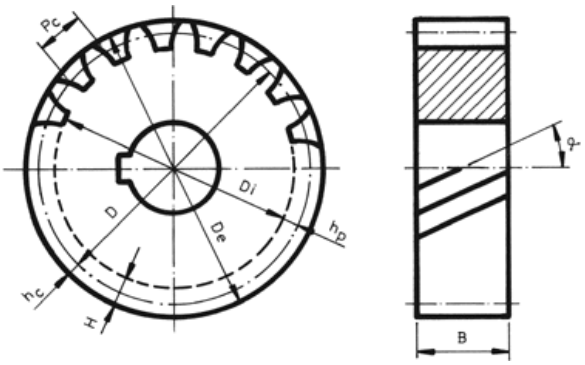


Figura 3.

Los engranajes de diente recto son más simples de producir y por ello más baratos, la transmisión del movimiento se realiza por medio de los dientes, quienes se empujan sin resbalar. En el caso de los dientes helicoidales los dientes se empujan y resbalan entre sí, parte de la energía transmitida se pierde por roce y el desgaste es mayor. La ventaja de los helicoidales es la falta de juego entre dientes que provoca un funcionamiento silencioso y preciso.

Los engranajes cilíndricos se aplican en la transmisión entre ejes paralelos y que se cruzan. En la figura 4 se aprecia una transmisión entre dos ejes que se cruzan, utilizando dos engranajes cilíndricos de diente helicoidal.

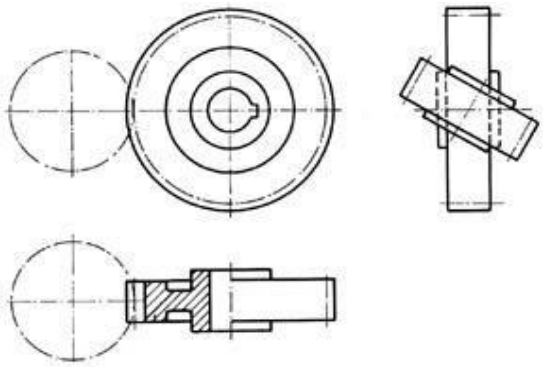


Figura 4

Los engranajes pueden ser desde muy pequeños hasta muy grandes, para facilitar la puesta en marcha y la detención de un mecanismo es importante que el engranaje tenga poca masa, esto se logra quitando material a la llanta. Puede fabricarse una llanta delgada, con perforaciones o simplemente sacar la llanta y reemplazarla por rayos. En la figura 5 se aprecian tres engranes de distinto tamaño, desde un engrane macizo hasta un engrane con rayos pasando por un engrane con llanta aligerada.

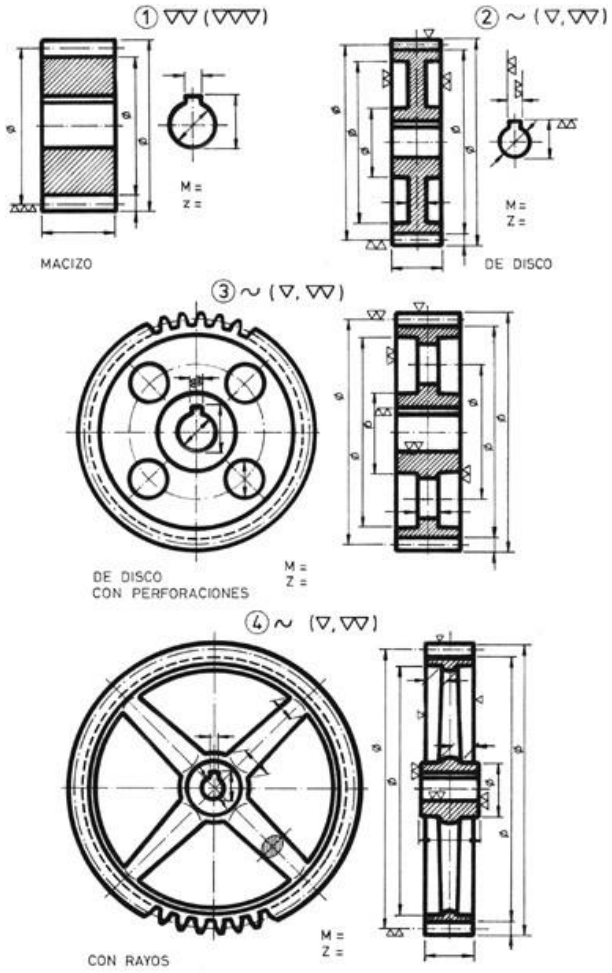


Figura 5

<u>Los engranajes cilíndricos se clasifican en:</u>

<u>Engranajes rectos:</u>

Son aquellos en donde la sección de corte se mantiene constante a lo largo de su sentido axial. Constituyen el tipo de engranajes más sencillo de fabricar. Se utilizan en situaciones en donde es necesario la transmisión de potencia en ejes paralelos y constituyen el engranaje original con mayor tradición. Actualmente, se utilizan poco debido al excesivo ruido generado por los mismos. Ejemplo: máquinas sencillas de trituración de caña de azúcar. Estos tienen forma cilíndrica y funcionan sobre ejes paralelos. Los dientes son rectos y paralelos a los ejes. El engranaje más sencillo es

el engranaje recto, una rueda con dientes paralelos al eje tallados en su perímetro. Los engranajes rectos transmiten movimiento giratorio entre dos ejes paralelos. En un engranaje sencillo, el eje impulsado gira en sentido opuesto al eje impulsor. Si se desea que ambos ejes giren en el mismo sentido se introduce una rueda dentada denominada 'rueda loca' entre el engranaje impulsor o motor y el impulsado. La rueda loca gira en sentido opuesto al eje impulsor, por lo que mueve al engranaje impulsado en el mismo sentido que éste. Son empleados para mover ejes paralelos. Ver figura 7



Figura 7

Piñón y cremallera

También conocidos como Engranajes interiores o anulares. Son variaciones del engranaje recto en los que los dientes están tallados en la parte interior de un anillo o de una rueda con reborde, en vez de en el exterior. Los engranajes interiores suelen ser impulsados por un piñón, un engranaje pequeño con pocos dientes. La cremallera (barra dentada plana que avanza en línea recta) funciona como una rueda dentada de radio infinito y puede emplearse para transformar el giro de un piñón en movimiento alternativo, o viceversa.

El sistema de piñón y cremallera se usa para transformar un movimiento lineal en giratorio y viceversa, es decir, transforman el movimiento de rotación en movimiento de traslación. Ver figura 8

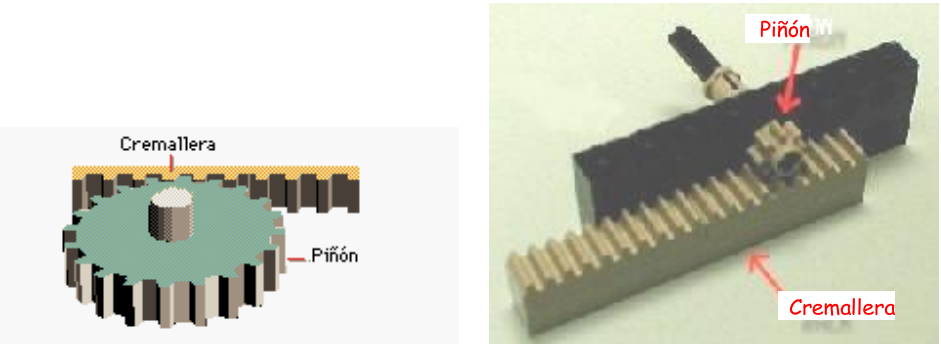


Figura 8 Piñón y cremallera

Este mecanismo permite transformar movimiento circular en movimiento lineal para mover puertas, accionar mecanismos y múltiples aplicaciones en máquinas de producción en línea. En la figura 9 se muestra una cremallera conectada a un engrane cilíndrico de diente recto.

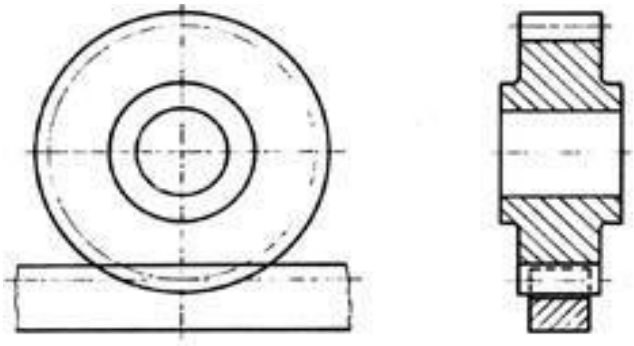


Figura 9

Engranajes helocoidales

Son aquellos en donde se ha creado un ángulo entre el recorrido de los dientes con respecto al eje axial con el fin de asegurar una entrada más progresiva del contacto entre diente y diente, reduciendo el ruido de funcionamiento y aumentando la resistencia de los dientes del engranaje. Constituyen los engranajes mayormente utilizados en la actualidad. Ejemplo: cajas reductoras de automóviles.

Los dientes de estos engranajes no son paralelos al eje de la rueda dentada, sino que se enroscan en torno al eje en forma de hélice. Estos engranajes son apropiados para

grandes cargas porque los dientes engranan formando un ángulo agudo, en lugar de 90º como en un engranaje recto. Los engranajes helicoidales sencillos tienen la desventaja de producir una fuerza que tiende a mover las ruedas dentadas a lo largo de sus ejes. Esta fuerza puede evitarse empleando engranajes helicoidales dobles, o bi-helicoidales, con dientes en forma de V compuestos de medio diente helicoidal dextrógiro y medio diente helicoidal levógiro.

Estos se clasifican en:

Engranajes Cilíndricos Bi-Helicoidales:

Cumplen la función de dos engranajes cilíndricos helicoidales con hélice en sentido contrario, unidos en el sentido axial. Pueden ser con descargas o sin descargas, dependiendo del modo de fabricación. Poseen las ventajas de los cilíndricos helicoidales además de evitar ejercer fuerzas axiales sobre el eje que los soporta debido a que las fuerzas en ambas hélices se compensan entre sí. La foto abajo (figura 10 y 11) muestra el tallado de un engranaje Bi-Helicoidal con descarga. Se utilizan mayormente en cajas reductoras en donde se desea la ventaja de bajo ruido de los engranajes cilíndricos helicoidales junto con la ausencia de fuerzas axiales para evitar el desgaste de los rodamientos que soportan los ejes en donde descansan estos engranajes. Ejemplo: reductores modernos de centrales azucareras y plantas de procesamiento de cemento.



Figura 10



Figura 11

Engranaje husillo o tornillo sin fin:

Es una variación del engranaje helicoidal es el engranaje de husillo, también llamado tornillo sin fin. En este sistema, un tornillo sin fin largo y estrecho dotado de uno o más dientes helicoidales continuos engrana con una rueda dentada helicoidal. La diferencia entre un engranaje de husillo y un engranaje helicoidal es que los dientes del primero se deslizan a lo largo de los dientes del engranaje impulsado en lugar de ejercer una presión de rodadura directa. Los engranajes de husillo se utilizan para transmitir rotación (con una gran reducción de velocidad) entre dos ejes perpendiculares. Se emplean para cambian tanto la velocidad de rotación como la dirección en que se aplica el momento de la fuerza. Ver figura 12.

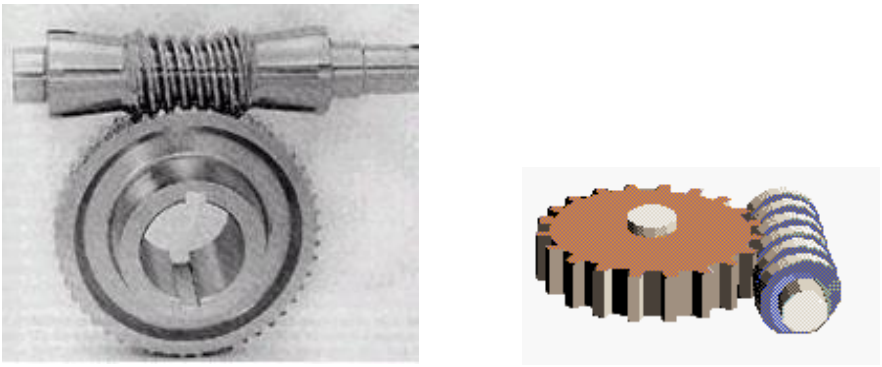
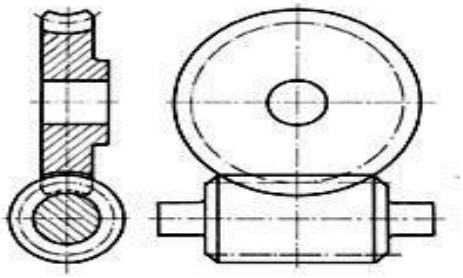


Figura 12 Engranajes de husillo

Este mecanismo se compone de un tornillo cilíndrico o hiperbólico y de una rueda (corona) de diente helicoidal cilíndrica o acanalada. Es muy eficiente como reductor de velocidad, dado que una vuelta del tornillo provoca un pequeño giro de la corona. Es un mecanismo que tiene muchas pérdidas por roce entre dientes, esto obliga a utilizar metales

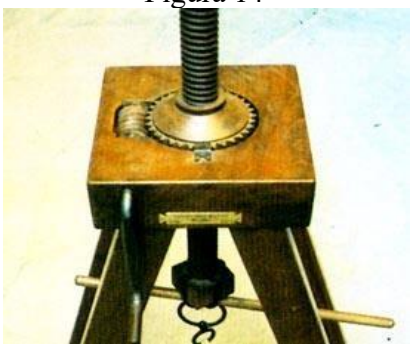
de bajo coeficiente de roce y una lubricación abundante, se suele fabricar el tornillo (gusano) de acero y la corona de bronce. En la figura 13 se aprecia un ejemplo de este tipo de mecanismo.

figura 13



En la siguiente figura 14 se aprecia una gata de tornillo accionada por un mecanismo tipo tornillo sin fin y rueda helicoidal, creada a partir de los planos de Leonardo, una manivela manual gira el tornillo que mueve la rueda helicoidal, la cual tiene un agujero roscado con el cual se conecta al eje que sube el peso.

Figura 14



Engranajes con hélice cruzada: estos operan sobre ejes cruzados y pueden tener dientes con el mismo sentido o sentido opuesto.

Engranajes rectos:

El engranaje más sencillo es el engranaje recto, una rueda con dientes paralelos al eje tallados en su perímetro. Los engranajes rectos transmiten movimiento giratorio entre dos ejes paralelos. En un engranaje sencillo, el eje impulsado gira en sentido opuesto al eje impulsor. Si se desea que ambos ejes giren en el mismo sentido se introduce una rueda dentada denominada 'rueda loca' entre el engranaje impulsor o motor y el impulsado. La rueda loca gira en sentido opuesto al eje impulsor, por lo que mueve al engranaje impulsado en el mismo sentido que éste. En cualquier sistema

de engranajes, la velocidad del eje impulsado depende del número de dientes de cada engranaje. Un engranaje con 10 dientes movido por un engranaje con 20 dientes girará dos veces más rápido que el engranaje impulsor, mientras que un engranaje de 20 dientes impulsado por uno de 10 se moverá la mitad de rápido. Empleando un tren de varios engranajes puede variarse la relación de velocidades dentro de unos límites muy amplios. Los engranajes interiores o anulares son variaciones del engranaje recto en los que los dientes están tallados en la parte interior de un anillo o de una rueda con reborde, en vez de en el exterior. Los engranajes interiores suelen ser impulsados por un piñón, un engranaje pequeño con pocos dientes. La cremallera (barra dentada plana que avanza en línea recta) funciona como una rueda dentada de radio infinito y puede emplearse para transformar el giro de un piñón en movimiento alternativo, o viceversa. Los engranajes cónicos, así llamados por su forma, tienen dientes rectos y se emplean para transmitir movimiento giratorio entre ejes no paralelos.

Definiciones y nomenclatura de los engranajes y dientes de engranajes

Las nomenclaturas y dimensiones que se calculan en un engranaje recto cilíndrico son las siguientes:

Circunferencia de paso o primitiva es la de contacto entre los dientes que determina la relación de transmisión. Las circunferencias primitivas de dos engranajes son tangentes entre sí.

Paso circular es la distancia medida sobre la circunferencia primitiva entre un determinado punto de un diente y el punto correspondiente de un diente inmediato. Según se aprecia en la figura anterior el paso circular o simplemente paso es igual a la suma del grueso del diente y el ancho entre los dientes consecutivos.

Módulo es el cociente del diámetro de la circunferencia primitiva y el número de dientes.

Paso diametral es la razón entre el número de dientes y el diámetro de paso. Evidentemente módulo y paso diametral son inversos.

Adendo es la distancia radial entre el tope del diente y la circunferencia primitiva.

Dedendo es la distancia radial desde la circunferencia primitiva hasta la circunferencia de base.

Altura total es la suma del dedendo más el adendo.

Circunferencia de holgura es la circunferencia tangente a la del adendo cuando los dientes están conectados.

Holgura es la diferencia entre el dedendo y el adendo.

Juego es la diferencia entre el ancho del espacio y el grueso del diente. Anchura de cara es la longitud de los dientes en la dirección axial.

Cara es la superficie lateral del diente limitada por la circunferencia primitiva y la circunferencia de adendo.

Flanco es la superficie lateral del diente limitada por la circunferencia primitiva y la circunferencia de dedendo.

Superficie de fondo es la superficie de la parte inferior del espacio comprendido entre dientes contiguos.

Radio de entalle es al radio de la curva de empotramiento del diente en el engranaje.

Angulo de acción es el ángulo que gira el engranaje desde que entran en contacto un par de dientes hasta que termina su contacto.

Angulo de aproximación es el ángulo que gira un engranaje desde el instante en el que dos dientes entran en contacto, hasta que ambos dientes entran en contacto en el punto correspondiente al diámetro primitivo.

Angulo de alejamiento es el ángulo que gira un engranaje desde que los dientes están en contacto en el punto correspondiente al diámetro primitivo hasta que se separan.

Ángulo de acción = Ángulo de aproximación + Ángulo de alejamiento

Diámetro Exterior: Es la circunferencia en la cual esta inscrito el engranaje (diámetro de torneado).

Diámetro Interior: (O De Fondo) Es la circunferencia en la cual nacen los dientes de un engranaje.

Espesor: Es le ancho que tiene un diente mirado de frente, tomado sobre el diámetro primitivo (de flanco izquierdo a derecho).

Hueco: Es la magnitud considerada de flanco a flanco de un par de dientes consecutivos, tomado sobre el diámetro primitivo.

Altura De Dientes: Es la diferencia que existe en el diámetro exterior y el diámetro interior de un engranaje.

Altura De La Cabeza Del Diente: *Es la magnitud considerada entre el diámetro primitivo y el diámetro interior.*

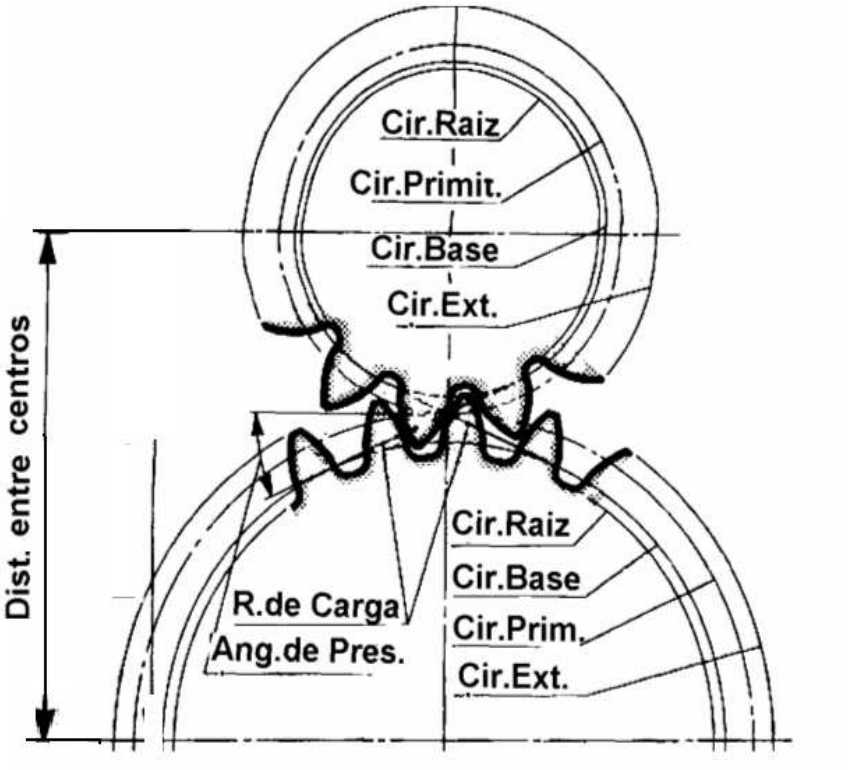
Altura Del Pie De Un Diente: *Es la magnitud considerada entre el diámetro primitivo y el diámetro interior.*

Largo Del Diente: *Es la longitud que tiene un diente por la parte de su flanco.*

Distancia Entre Centros: Es la medida o distancia comprendida de eje a eje de un par de engranajes que se encuentran engranados.

Número De Dientes: Se entiende por número de dientes a la cantidad de dientes que tiene un engranaje.

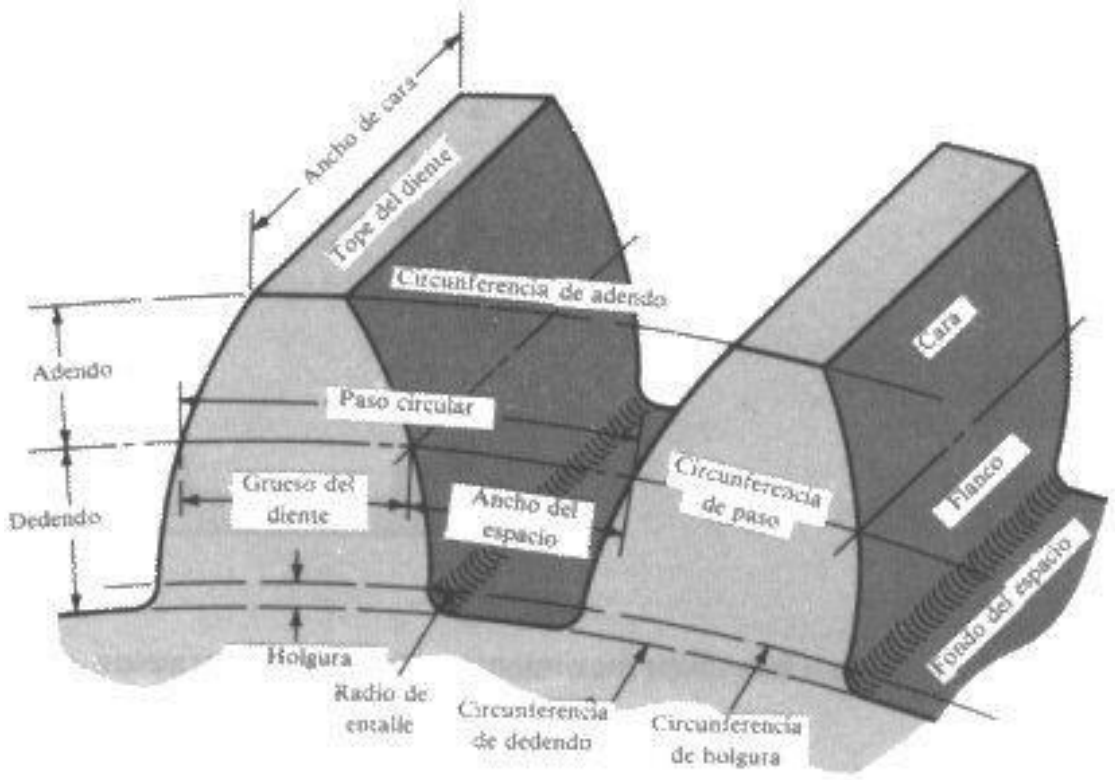
NOMENCLATURA GENERAL DE LOS ENGRANAJES



NOMENCLATURA GENERAL DE LOS ENGRANAJES.	
h	Altura del diente.
a	Altura de la cabeza.
b	Altura del pie del diente
Dp o D	Diámetro primitivo
De	Diámetro exterior
Di	Diámetro interior
α	Ángulo de presión de la recta de carga
p	Paso circunferencial
m	Modulo
Z	Numero de dientes
L	Ancho de la rueda o largo del diente.
Ft	Carga simbólica que se transmite
Fn	Carga simbólica que solicita al diente

infomecanica.com

Nomenclatura de los dientes de engranajes



PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE ENGRANAJES

Ley Fundamental del Engranaje:

La normal común a perfil del diente en el punto de contacto debe pasar siempre por un punto fijo, llamado de tangencia, con el fin de mantener constante la razón de las velocidades angulares de los engranes. La curva envolvente satisface la ley del engranaje y es la que se usa más a menudo en el perfil de los dientes de engranajes. Frecuentemente se utiliza en el perfil de los dientes de un engranaje, una combinación de las curvas envolventes y cicloide, para evitar interferencia. En esta forma compuesta, aproximadamente el tercio central del perfil tiene forma envolvente, mientras que el resto es cicloidal.

LUBRICACION DE LOS ENGRANAJES

Los engranajes trabajan en condiciones muy variadas y por consiguiente, son precisos, diversos modos de lubricación. En general es importante destacar que es mejor la frecuente aplicación de pequeñas cantidades de lubricante, como puede ser un sistema de goteo, que el aporte espaciado de grandes cantidades de aceite.

El tipo de lubricante varía según las condiciones de trabajo, siendo, en general, precisos aceites con gran untuosidad.

Si es posible, porque las condiciones de montaje lo permitan, los engranajes deben trabajar en baños de aceites, lo que aumenta su duración.

En general, y gracias a la lubricación, los engranajes funcionan con rendimientos elevados, pudiendo estirarse, si son de buena calidad de fabricación y con adecuada lubricación, que las pérdidas por rozamiento no superan el 1-2% de la potencia transmitida.



GEOMETRIA DE LOS ENGRANAJES

Un par de engranes que trabajan unidos se diseñan a partir de sus círculos primitivos o de paso, estos círculos son siempre tangentes entre si. El diámetro de estos círculos se obtiene de multiplicar el módulo por la cantidad de dientes. El módulo se define como el tamaño de los dientes y para que dos engranes trabajen juntos deben tener igual módulo. Se tiene entonces:

$$Dp = M\,Z$$

En donde

Dp: diámetro primitivo o de paso M: módulo
Z: cantidad total de dientes del engrane

Si se tienen dos engranajes 1 y 2 con velocidades de giro n1 [rpm] y n2 [rpm] se pueden obtener unas relaciones de gran utilidad. Si los dos engranes van a trabajar juntos, en una unidad de tiempo ambos recorren la misma cantidad de metros, por ejemplo en un minuto ambos recorren:

$$n_1 \; p \; Dp_1 = n_2 \; p \; Dp_2$$

$$n_1 / n_2 = Dp_2 / Dp_1 \qquad \text{Pero } Dp =$$

$$M\,Z\,n_1 / n_2 \qquad = Z_2 / Z_1$$

Se define la relación de transmisión i: 1 como la cantidad de vueltas que debe dar el engranaje motor para que el engranaje conducido de una vuelta. Por ejemplo, un reductor que disminuya a un cuarto la velocidad de giro tiene una relación 4: 1.

$$\text{En general: } i = n_1 / n_2 = Dp_2 / Dp_1 = Z_2 / Z_1$$

De esta forma, un diseño de engranajes parte por definir el módulo y la relación de transmisión que se desea, de esta forma y usando las relaciones anteriores se obtienen los diámetros de paso. Se entregan a continuación los valores típicos para el módulo:

Módulos	
Preferidos	2da Opción
1	1.125
1.25	1.375
1.5	1.75
2	2.25
2.5	2.75
3	3.5
4	4.5
5	5.5
6	7
8	9
10	11
12	14
16	18
20	22
25	28
32	36
40	45

***PASO MODULARIO Y MODULO*:**

De la aplicación de la formula anterior se observa que debido al valor inconmensurable de t (paso) se obtendrá para los diámetros primitivos fracciones decimales muy molestas para las operaciones del taller.

A fin de evitar este inconveniente se adoptó la llamada notación modularia, tomando el paso igual a un múltiplo de ¶ o sea igual al producto de un numero entero por ¶ . (t = 1 . (¶ ; 2 ¶ ; 3 ¶ ; ...) siempre en mm.

Al numera entero se lo designa con la letra 'm' y es él modulo correspondiente; de manera que:

$$t = m \cdot \P \quad \text{----------} \quad m = t / \P$$

Se denomina entonces el sistema de los módulos, porque se determinan todas las medidas según este valor abstracto llamado modulo ; el cual indica cuantas veces esta contenido ¶ en el paso.

Introduciendo esto en la fórmula de Dp. Nos queda:

$$\P \cdot Dp = Z \cdot t \text{----------} Dp / Z = t / \P$$

De donde:

$$m = Dp / Z \text{ ---------- } Dp = Z \cdot m$$

Como este módulo se toma por lo general en números enteros se obtendrán igualmente números enteros para los diámetros primitivos y distancia entre ejes, simplificando el trabajo en el taller. De todas maneras, al tabularse los módulos se los observa ordenados en forma creciente y variando de 28 en 25 centésimas sin que esta represente mucho inconveniente para el taller.

Aplicando el concepto de modulo al Ejercicio nº1 observamos:

$$m = t / \P = 19 / 3{,}14 = 6{,}05$$

En la tabla encontramos que el más próximo es el módulo 6 con un paso de 18,84 mm. Recalculando los Dp con m = 6 tendremos:

$$Dp = Z \cdot m = 70 \cdot 6 = 420 \text{ mm.}$$
$$Dp = Z \cdot m = 35 \cdot 6 = 210 \text{ mm.}$$

Ejercicio 2

Cuál será el módulo de una rueda de 53 dientes y Dp. = 212 mm

Ejercicio 3

Cuál será el diámetro primitivo de un engranaje de 30 dientes desatinado a engranar con el del Ej. anterior.

Ejercicio 4

Determinar el paso circunferencial de las ruedas de los ejemplos anteriores.

***DEDUCCION DE LAS DIMENCIONES GENERALES DE UN ENGRANAJE EN FUNCION DEL MODULO* .**

Como prácticamente se toma la altura de la cabeza del diente igual al módulo (h1 = m), el diámetro exterior (De) resulta

$$De = Dp + 2 \cdot m$$

pero Dp = Z. m

$$De = Z \cdot m + 2 \cdot m$$

$$De = m \cdot (Z + 2)$$

$$m = De / (Z + 2)$$

La altura de pie h2 se hace un poco mayor que h1 para dejar un pequeño juego F en el fondo de los dientes que permite el libre engrane. Prácticamente se hace al juego F = 1/6 . m

Entonces si suponemos m = 6/6 = tendremos para

$$h_2 = h_1 + F = 6/6 + 1/6 = 7/6 \text{ o sea } h_2 = 7/6 \text{ m}$$

Ahora como $H = h_1 + h_2$

$$H = 6/6 \cdot m + 7/6 \cdot m = 13/6 \cdot m$$
$$H = 13/6 \cdot m = 2{,}16 \cdot m$$

FORMULAS GENERALES
para engranajes rectos
según el sistema normal de Módulo

DESIGNACION

P = Paso.
M = Módulo.
Dp = Diámetro primitivo.
De = Diámetro exterior.
Di = Diámetro interior.
c = Espacio entre dientes.
e = Espesor del diente.
h = Altura total del diente.
L = Altura de la cabeza del diente.
f = Altura del pie del diente.
R = Radio del pie del diente.
A = Distancia entre ejes o centros.

$$M = \frac{P}{\pi} = \frac{Dp}{N} = \frac{De}{N+2}$$

$$e = \frac{P}{2} = M \times 1{,}5708.$$

$$P = M \times \pi.$$

$$h = M \times 2{,}167.$$

$$Dp = M \times N.$$

$$A = \frac{Dp + dp}{2} = \frac{N+n}{2} \times M.$$

$$De = M \times (N+2).$$

$$L = M.$$

$$Di = Dp - (2M \times 1{,}167).$$

$$f = M \times 1{,}167$$

$$c = \frac{P}{2} = M \times 1{,}5708.$$

$$R = 0{,}3 \times M = \frac{c}{6}.$$

(Máximo.) . (Mínimo.)

Cabezal divisor

El aparato o cabezal divisor tiene por objeto:

a- *Soportar uno de los extremos de la pieza.*
b- *Comunicarle, cuando ello es necesario, un movimiento de rotación.*
c- *Permite gracias a su perfeccionamiento todos los trabajos de división, así como el tallado recto y helicoidal unido con el husillo de la mesa longitudinal de la fresadora universal.*

Las partes constituyentes de un divisor universal son:

a- *Cabezal giratorio con posibilidad de giro de 90º.*
b- *Disco divisor fijado a la cabeza.*
c- *Árbol para la toma del movimiento externo.*
d- *Eje del divisor.*
e- *Base sobre la que puede girar la cabeza.*
f- *Disco para conseguir divisiones directas.*
g- *Manivela que pone en rotación el tornillo sin fin.*
h- *Palanca de blocaje de posición de la cabeza.*
i- *Brida de arrastre.*
j- *Contrapunta para el apoyo del otro extremo de la pieza.*

El divisor está constituido por una pareja de engranajes de tornillo sin fin y rueda helicoidal; teniendo una relación de transmisión de 40/1.

La división se consigue haciendo girar la manivela y con la ayuda de los discos taladrados llegar al número de giros y fracción de giros que debe recorrer la manivela para así lograr un número exacto de divisiones en la pieza a trabajar.

Considerando que la constante del divisor es de 40/1

Si ‘n’ es el número de divisiones que se necesita, para obtener n subdivisiones la manivela girara 40/n vueltas.

Ejemplo: Queriendo conseguir 10 divisiones en la pieza, la manivela debe realizar el movimiento siguiente:

40 / n = 40 / 10 = 4 vueltas exactas para cada división.

En los casos en que ‘n’ es > 40, da directamente la fracción de giro que se debe hacer completar a la manivela.

Si 'n' es < 40 puede resultar un número entero, que indica el número de giros completos que debe realizar la manivela, más una fracción de giro que se debe añadir a cada subdivisión.

Ejemplos:

Si n = 76 divisiones:

40 / n = 40 / 76

donde 76 sería el número de orificios del disco, por no disponer de un disco de 76 agujeros se reduce la fracción a fin de obtener un denominador equivalente al número de agujeros de que se dispone.

40 / 76 = 10 / 19

donde resulta el movimiento de 10 agujeros en el disco de 19 agujeros.

Si n = 35 divisiones:

40 / n = 40 / 35 = 1 + 5/35

La manivela efectuara 1 giro más 5/35 de vueltas.

Por no disponer de un disco de 35 agujeros se reduce la fracción.
5/35 = 1/7

Multiplicamos numerador y denominador por el mismo número para obtener un numero equivalente al número de agujeros de uno de los discos.

1/7 por 3/3 = 3/21
entonces resulta:

40 / n = 1 + 3/21 (1 vuelta + 3 agujeros en el disco de 21)

ESCUELA PROVINCIAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA Nº 1
TALLER DE MECÁNICA – MÁQUINAS HERRAMIENTAS II – 4º AÑO
EXAMEN DE FIN DE ROTACIÓN

FILA 1

1. ¿Qué es una limadora y cuál es su función principal?
2. Nombre las tres partes principales de una limadora.
3. ¿Qué función cumple el carnero de la limadora?
4. ¿Qué es una fresadora y mediante qué proceso realiza el mecanizado?
5. En la fresadora, ¿qué elemento realiza el movimiento de corte y cuál realiza el movimiento de avance?
6. ¿Qué movimientos corresponden a los ejes X, Y y Z de una fresadora?
7. ¿Qué es un engranaje y cuál es su función?
8. Explique qué es el módulo de un engranaje.
9. Un engranaje tiene 30 dientes y módulo 4. Calcule su diámetro primitivo.
10. Un cabezal divisor tiene una relación de transmisión de 40:1. ¿Cuántas vueltas de manivela se deben realizar para obtener 10 divisiones iguales?

FILA 2

1. ¿Cuál es el movimiento de corte de la limadora y cómo se obtiene a partir del movimiento del motor?
2. ¿Qué función cumple la mesa portapiezas de una limadora?
3. ¿Cómo se realiza el movimiento de avance de la mesa de una limadora?
4. Nombre tres tipos de fresadoras descriptas en la carpeta.
5. ¿Qué es una fresa?
6. Nombre tres tipos de fresas estudiadas.
7. Explique la diferencia fundamental entre un engranaje de dientes rectos y uno de dientes helicoidales.
8. ¿Qué transformación de movimiento realiza un sistema de piñón y cremallera?
9. Una rueda posee 53 dientes y un diámetro primitivo de 212 mm. Calcule su módulo.
10. Utilizando el módulo obtenido en la pregunta anterior, calcule el diámetro primitivo de un engranaje de 30 dientes.

FILA 3

1. ¿Cuál es la diferencia entre la carrera de trabajo y la carrera en vacío de una limadora?
2. ¿Qué función cumple el portaherramientas de la limadora?
3. ¿Qué operaciones frecuentes pueden realizarse con una limadora? Mencione al menos tres.
4. ¿Cuáles son los conocimientos fundamentales que debe poseer un fresador? Mencione cuatro.
5. ¿Para qué se utilizan las fresas de plato?
6. Defina diámetro primitivo de un engranaje.
7. ¿Qué diferencia existe entre piñón y corona?
8. ¿Qué es la relación de transmisión?
9. Un engranaje motor tiene 20 dientes y el conducido 60 dientes. Calcule la relación de transmisión.
10. En un cabezal divisor de constante 40:1, ¿cuántas vueltas de manivela deben realizarse para obtener 8 divisiones iguales?