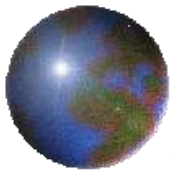


ASERRADO

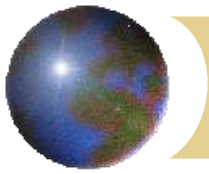


ASERRADO DE METALES

*En la práctica industrial, para obtener **fracciones** de barras comerciales de secciones varias (redondas, cuadradas, rectangulares, hexagonales) y de perfiles de varios tipos (U, L, T, doble T), se procede a su **corte, tronzado ó aserrado**.*

*El corte por **aserrado mecánico** constituye el medio mas eficaz para **cortar en frío** metales de cualquier clase, y se ejecuta por medio de los siguientes métodos:*

- 1) Sierras alternativas de hoja (horizontales)*
- 2) Sierras alternativas de calar (verticales)*
- 3) Sierras sin fin ó de cinta (horizontales y verticales)*
- 4) Sierras circulares de disco (verticales)*
- 5) Sierras de muela (verticales)*

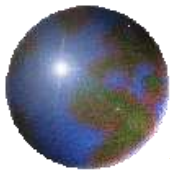


ASERRADO DE METALES

En las máquinas **aserradoras alternativas**, la herramienta está formada por una **hoja dentada rectilínea** que se desplaza en un movimiento **alternativo de vaivén**, en la que cada uno de los dientes trabaja como una herramienta de corte individual. El trabajo se realiza en la **carrera activa** de la hoja.

En cambio, en las **sierras sin fin**, la herramienta está formada por una **cinta soldada** por sus extremos, montada sobre dos ruedas – tambores y animada de un **movimiento continuo**.

Las **sierras circulares** están conformadas por un **disco circular**, provisto de dientes en su periferia, y animada también de un **movimiento rotativo** continuo.

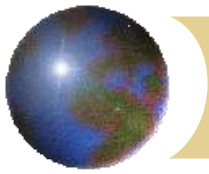


ASERRADO DE METALES

Cada **diente** constituye una **herramienta** que corta una viruta. La sierra corte **empujando ó tirando** de ella, y durante el corte, la sierra animada de un movimiento de traslación (M_c) penetra en el metal, si cada diente recibe el **esfuerzo de presión** de corte necesario.

Tratándose de sierras mecánicas de movimiento alternativo y teniendo en cuenta que la hoja es **flexible**, se deberá colocarla sobre una montura rígida llamada **arco ó porta hoja**, para posteriormente **tensarla** prudentemente.

La resistencia del metal al efectuar el corte tiende a romper los dientes de la hoja. Hará falta pues, **apretarla** moderadamente durante la carrera de trabajo y **aliviarla** durante el retroceso.



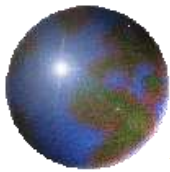
ASERRADORAS CON MOVIMIENTO ALTERNATIVO

La **sierra alternativa**, también llamada **serrucho mecánico**, es una máquina que reemplaza la acción física del operario por un **movimiento de vaivén** más regular. El arco sujeta una hoja de mayores dimensiones, y la acción resulta más **uniforme**.

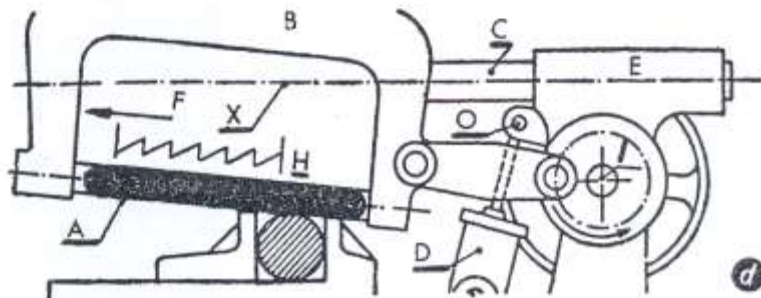
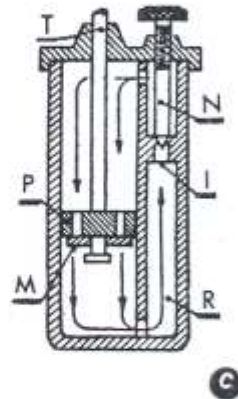
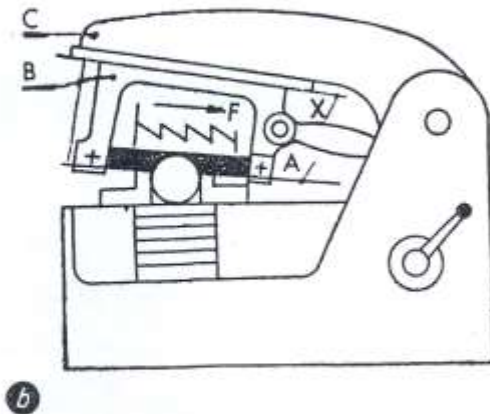
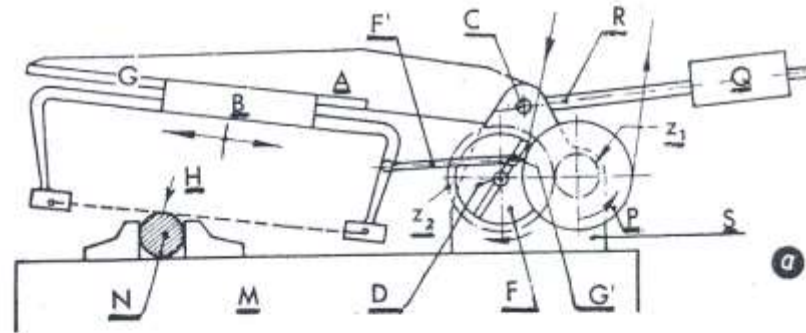
En estas máquinas, la presión de trabajo se ejerce por **“pesos”** dispuestos sobre el arco que actúan sobre él, y son regulables por desplazamiento del mismo **contrapeso**.

Existen dos tipos de máquinas, según su accionamiento:

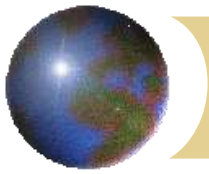
- 1.- Mecánicas**
- 2.- Hidráulicas**



ASERRADORAS CON MOVIMIENTO ALTERNATIVO



Sierra alternativa mecánica

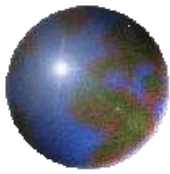


ASERRADORAS CON MOVIMIENTO ALTERNATIVO

Sierra alternativa mecánica

Consiste en una **base** (M) sostenida mediante cuatro patas ó por una **bancada**. En el plano superior, sólidamente unido ó formando parte de la bancada, se halla un **montante** (S) en el que se encuentra soportado un **eje** (D), que en uno de sus extremos lleva montado un **plato – manivela** (F), cuyo muñón (G') de articulación de la biela (F') puede trasladarse en forma radial, para poder regular la **longitud de carrera** de la sierra.

Articulado al eje (C), un **arco** (B) se desplaza sobre las guías (G) de un **brazo en voladizo** (A) que con su propio peso presiona sobre (H), y ésta a su vez sobre la pieza a cortar (N). Un **contrapeso** (Q) desplazable a voluntad colocado en el extremo opuesto de la barra (R) permite graduar esta presión.

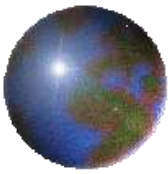


ASERRADORAS CON MOVIMIENTO ALTERNATIVO

Sierra alternativa mecánica

Su accionamiento, que es exterior, llega a la **polea** (P) que recibe así su movimiento de giro. Sobre su eje está montado el engranaje z_1 , que con el z_2 , reduce la velocidad en el eje de trabajo (D). El engranaje z_2 es solidario con el plato manivela de muñón desplazable (G').

El dentado de la hoja no debe ejercer ninguna presión sobre la pieza durante el retroceso de la sierra. En el cuerpo de la máquina se disponen **topes de profundidad y un dispositivo de **desacople automático** que, apenas la hoja de sierra termina de cortar, produce la caída del arco sobre un tope de seguridad.**

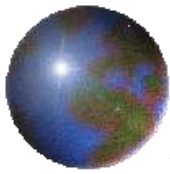


ASERRADORAS CON MOVIMIENTO ALTERNATIVO

Sierra alternativa hidráulica

El accionamiento es conseguido a través de un **motor eléctrico** que mueve una **bomba rotativa** que su que suministra el **fluido a presión**, el cual actúa por medio de un dispositivo distribuidor dentro de un **cilindro**, provocando el movimiento rectilíneo del **émbolo** utilizado por el arco de sierra.

La ventaja principal del mando hidráulico la constituye la **flexibilidad del avance** del arco porta sierra durante el corte, gracias a la constancia de la presión de corte, amortiguando las sobrecargas que pudieren presentarse.



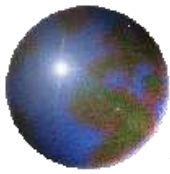
ASERRADORAS CON MOVIMIENTO ALTERNATIVO

Sierra alternativa vertical ó de calar

Se utilizan para **trabajos livianos** y de carácter específico, los cuales no deben superar los 200 mm. de longitud.

Su **carrera activa** es de arriba hacia abajo, obtenida por una leva con muñón excéntrico, y el número de carreras por minuto se encuentra entre 230 y 600, según la dureza del metal a calar.

Es necesario taladrar previamente en la chapa a calar, los agujeros que permitan el paso de la hoja de sierra caladora.



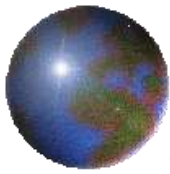
ASERRADORAS CON MOVIMIENTO ALTERNATIVO

Herramientas: Hoja de sierra

Se trata de una **hoja metálica, rectilínea y dentada** por una de sus aristas, siendo la otra lisa. Se construyen en aceros al C, aceros rápidos, aceros al Cr – Va y aceros al Co.

La característica más importante la constituye el valor del **paso (p)** en dientes por pulgada, que debe serlo en función de la **dureza** del material a cortar y de su **sección**.

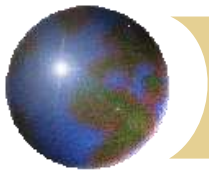
Así, para chapas y caños delgados el paso será menor que para secciones macizas.



ASERRADORAS CON MOVIMIENTO ALTERNATIVO

*Hojas de
Sierra*



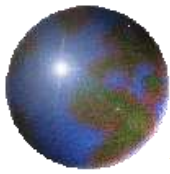


ASERRADORAS CON MOVIMIENTO ALTERNATIVO

Herramientas: Hoja de Sierra

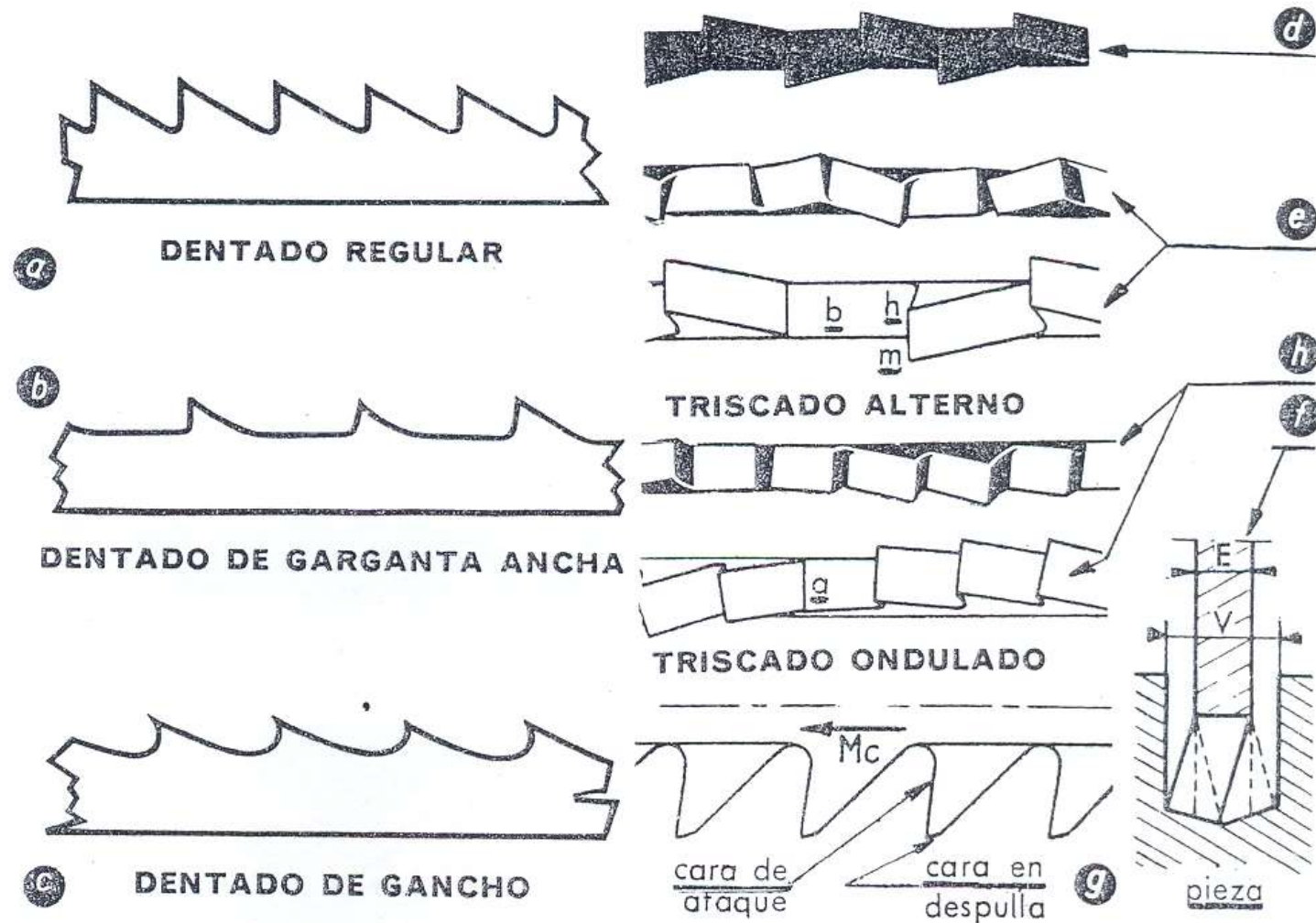
Se utilizan para las hojas de sierra los dentados siguientes:

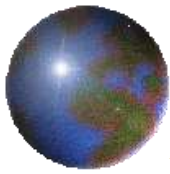
- 1) **Dentado regular** (dientes finos) $\Rightarrow$ 24 – 32 dientes/pulgada. Para cortes en acero rápido, acero fundido, metales duros, cobres, latones, secciones de poco espesor, cortes de caños, tubos, cables chapas delgadas, etc.
- 2) **Dentado de garganta ancha** (dientes gruesos) $\Rightarrow$ 14 – 18 dientes/pulgada. Para cortes en barras, materiales sólidos y metales de paredes gruesas en hierro dulce y acero al C.
- 3) **Dentado de gancho** $\Rightarrow$ su ángulo positivo ayuda a los dientes a morder más eficazmente en el material, y contribuye a obtener virutas rizadas.



ASERRADORAS CON MOVIMIENTO ALTERNATIVO

Herramientas: Hoja de Sierra – Tipos de dentado





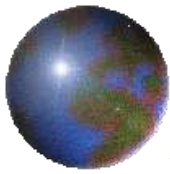
ASERRADORAS CON MOVIMIENTO ALTERNATIVO

Herramientas: Hoja de Sierra

Los **dientes** de las hojas de sierra pueden ser **trabados** ó **triscados**, con el objeto de facilitar el corte y el guiado. El trabado se hace de dos maneras: **alternado simple** ó **doble**.

En el **alternado simple**, se hace un dobléz a la izquierda y otro a la derecha por cada diente (cruzado). Adecuado para el corte de fundiciones no ferrosas, aluminio de espesor fino, magnesio, metales no ferrosos, tuberías, láminas delgadas de acero, baquelita, etc.

En el **alternado doble**, se hacen un par de dientes alternados simples y se interrumpe por uno derecho por cada vez. Para uso general en máquinas de aserrar verticales

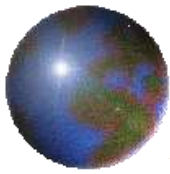


ASERRADORAS CON MOVIMIENTO ALTERNATIVO

Herramientas: Hoja de Sierra

Los dientes **triscados alternos**, seguidos a continuación por un diente recto, hacen las veces de “limpiadores”, reduciendo la carga de viruta.

Los dientes **triscados ondulados** están conformados por tres dientes izquierdos en forma gradual, seguidos por uno recto, y luego tres dientes derechos en forma gradual. Esta forma elimina el desgarramiento de los dientes y expulsa por completo las virutas, lo cual acelera el trabajo y permite tolerancias más reducidas de material en la hendidura de corte.



ASERRADORAS CON MOVIMIENTO ALTERNATIVO

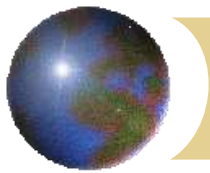
Herramientas: Hoja de Sierra

Las *puntas de los dientes* se someten a un tratamiento especial de temple que las hace muy resistentes al desgaste, mientras que el resto de la hoja es relativamente dúctil, para evitar roturas por carencia de flexibilidad.

Para las puntas, se emplean los siguientes materiales:

- 1.- Aceros de aleación (Cr – Ni – Mo – Va – Co)**
- 2.- Aceros de alta aleación (W)**
- 3.- Aceros rápidos y extra rápidos**

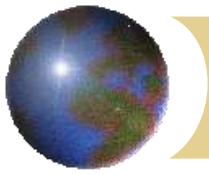
“Debe haber siempre de 3 a 4 dientes en situación de corte”.



ASERRADORAS CON MOVIMIENTO ALTERNATIVO

Herramientas: Hoja de Sierra – Dimensiones y dentado

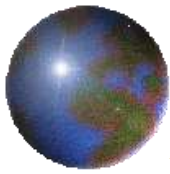
LONGITUD	LONGITUD	ANCHO	ESPESOR	DENTADO
pulgadas	mm	pulg.-mm.	pulg.-mm.	P/Pulg. = 25,4 mm
12	300	1/2" - 12,5	0,025 - 0,65	14 - 18 - 24 - 32
12	300	1" - 25,4	0,050 - 1,25	10 - 14
14	350	1" - 25,4	0,050 - 1,25	10 - 14
14	350	1" - 25,4	0,062 - 1,5	6 - 10
16	400	1 1/4" - 30	0,062 - 1,5	6 - 10
18	450	1 1/4" - 30	0,062 - 1,5	6 - 10
18	450	1 1/2" - 38	0,075 - 2	4 - 6
21	525	1 1/2" - 38	0,075 - 2	4 - 6
24	600	1 3/4" - 45	0,075 - 2	4 - 6
24	600	2" - 50	0,100 - 2,5	4 - 6



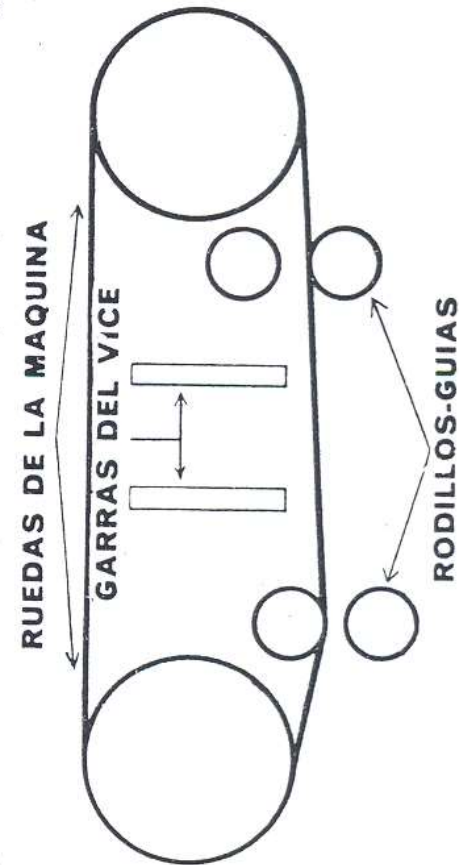
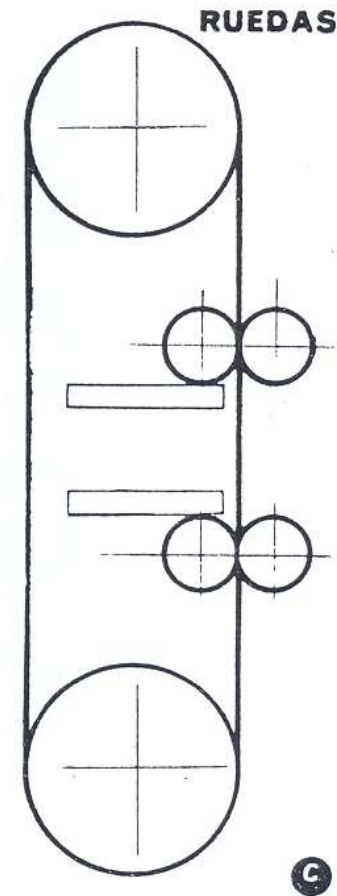
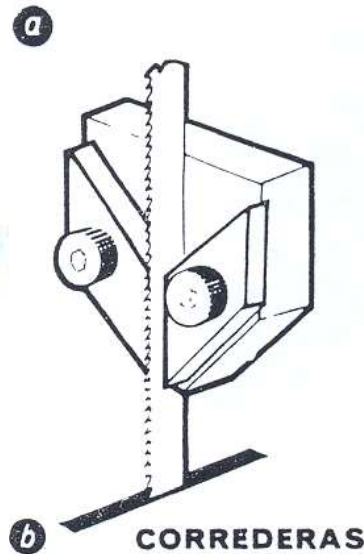
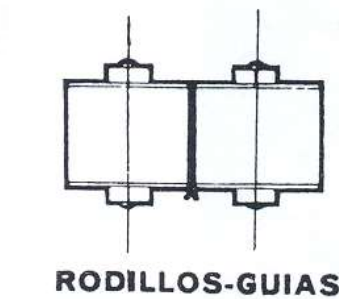
ASERRADORAS SIN FIN Ó DE CINTA

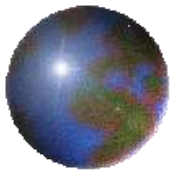
Utilizan **hojas de sierra** provistas en **rollos** de 10 a 15 metros, del cual se **cortan** del largo requerido y se **sueldan** luego en sus extremos. Esta hoja ya soldada tiene la longitud fijada de acuerdo a la máquina, y siempre se tiene en cuenta un pequeño margen adicional para soldaduras posteriores, después de roturas previsibles.

La **sierra cinta** está constituida por una cinta **sin fin** de acero dotada de dientes por una arista, y se mueve apoyándose sobre dos ruedas tambores. El paso del dentado es fino para el corte de metales de pequeño espesor, y grande para el corte de espesores mayores. Tienen anchos que van desde 4 a 30 mm. y espesores desde 1 a 1,5 mm.



ASERRADORAS SIN FIN Ó DE CINTA





ASERRADORAS SIN FIN Ó DE CINTA

*En cuanto al **tensado** de la sierra, **demasiada intensidad** en el mismo produce la **pronta fatiga** de la sierra y **fracturas** de la misma, así como daños a los rodamientos y ruedas – tambores de la máquina.*

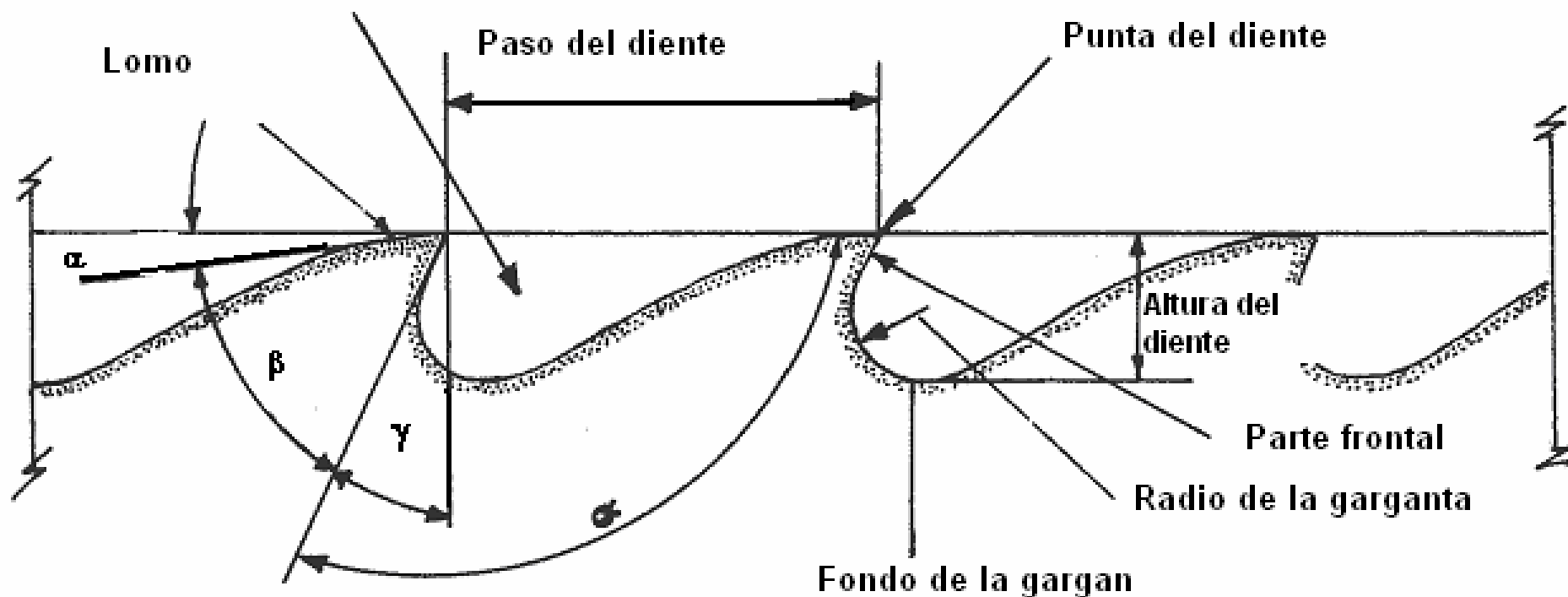
*Por el contrario, **tensado demasiado flojo** producirá un **corte defectuoso**, dientes mellados y **atascamiento** en el corte*

Debe tensarse la cinta de forma tal que no se escurra cuando se está operando, pudiendo resultar un reajuste de vez en cuando, para compensar el estiramiento de la cinta.

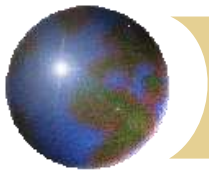
Cuando la máquina esté parada, la tensión debe disminuirse.



ASERRADORAS SIN FIN Ó DE CINTA



Terminología de dientes de sierra sin fin de perfil normal

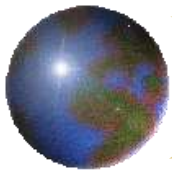


ASERRADORAS SIN FIN Ó DE CINTA

*Estas máquinas permiten el corte de piezas más grandes que las alternativas, pero no son recomendables para cortar **metales duros**, puesto que en tal caso la presión que habría que ejercer tendría que ser tan grande, que traería aparejado generación de **calor** y posible rotura de la cinta – sierra.*

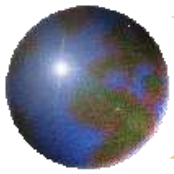
*Estas máquinas presentan la ventaja de la eliminación del **tiempo pasivo de retorno** de la hoja sierra de las máquinas alternativas, así como la eliminación del desgaste debido al **calentamiento**, ya que teniendo mayor longitud (13 veces el diámetro máximo de corte), se enfría por contacto con el aire.*

*Los modelos más modernos poseen la cinta sin fin trabajando en forma **horizontal ó inclinada.***

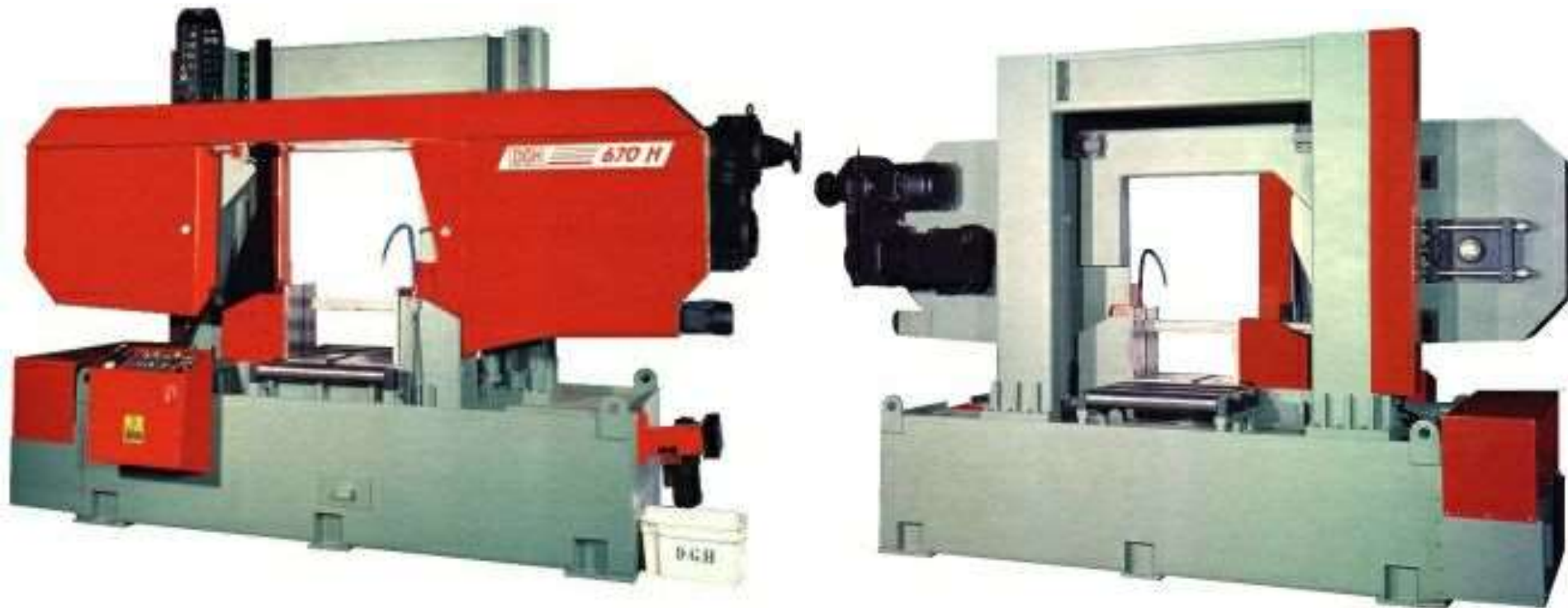


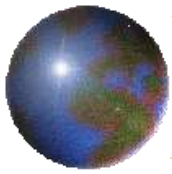
ASERRADORAS SIN FIN Ó DE CINTA





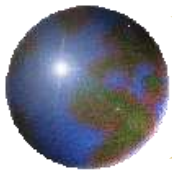
ASERRADORAS SIN FIN Ó DE CINTA





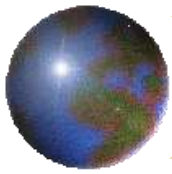
ASERRADORAS SIN FIN Ó DE CINTA





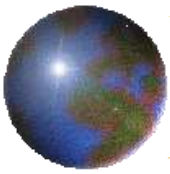
ASERRADORAS SIN FIN Ó DE CINTA





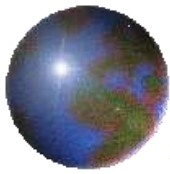
ASERRADORAS SIN FIN Ó DE CINTA





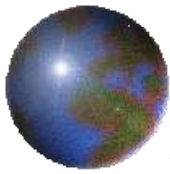
ASERRADORAS SIN FIN Ó DE CINTA





ASERRADORAS SIN FIN Ó DE CINTA



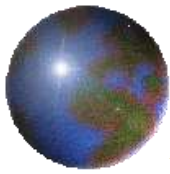


ASERRADORAS CIRCULARES DE DISCO

*La herramienta utilizada en estas máquinas es un **disco de acero** de gran temple y dureza, con dientes de corte tipo **fresa**, tallados en su periferia.*

*Su empleo es muy reducido debido al **costo** de los discos dentados. Su aplicación se halla justificada cuando se trata de cortar materiales redondos de acero, tubos metálicos y metales de elevado costo.*

*El mayor inconveniente de este tipo de máquinas es la **limitada sección de corte** de las piezas, en relación con el **diámetro del disco**.*

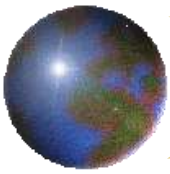


ASERRADORAS CIRCULARES DE DISCO

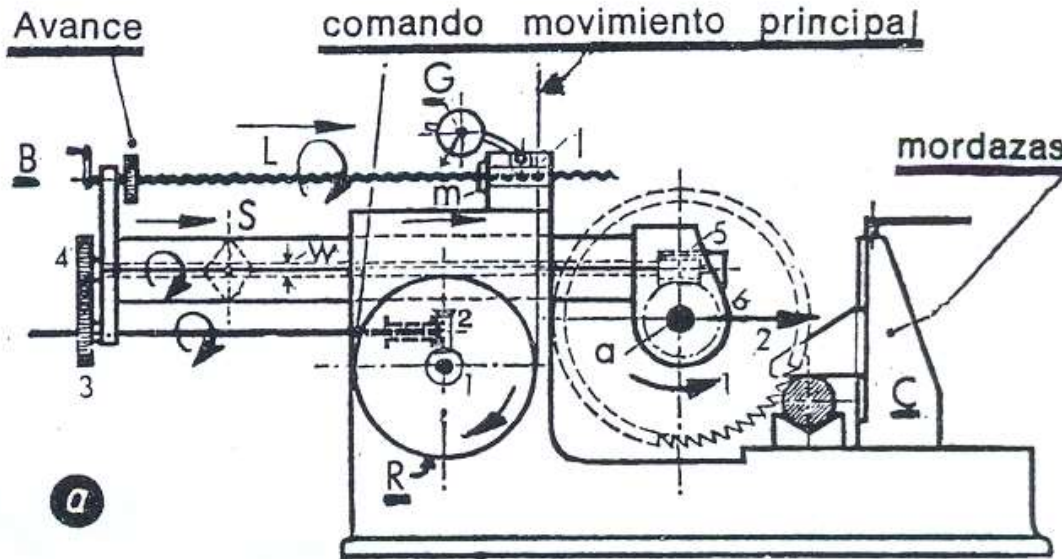
Las sierras circulares son de tres tipos, a saber:

1) Para aserrado en frío $\Rightarrow$ actúan como las fresadoras, trabajando a altas velocidades tangenciales, con alimentación automática. El movimiento principal y el de alimentación (avance) lo tiene la herramienta, que gira alrededor de su eje y avanza transversalmente hacia la barra a cortar.

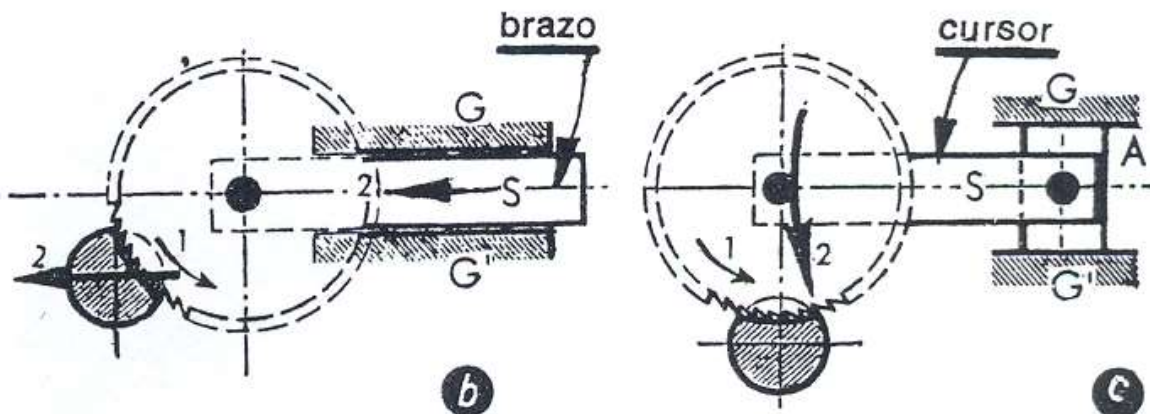
El avance de la sierra puede ser de dos maneras: a guías rectilíneas ó a brazo oscilante.

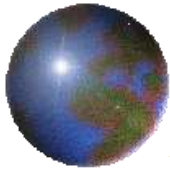


ASERRADORAS CIRCULARES DE DISCO



*Avance a guías
rectilíneas*

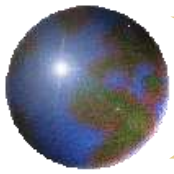




ASERRADORAS CIRCULARES DE DISCO

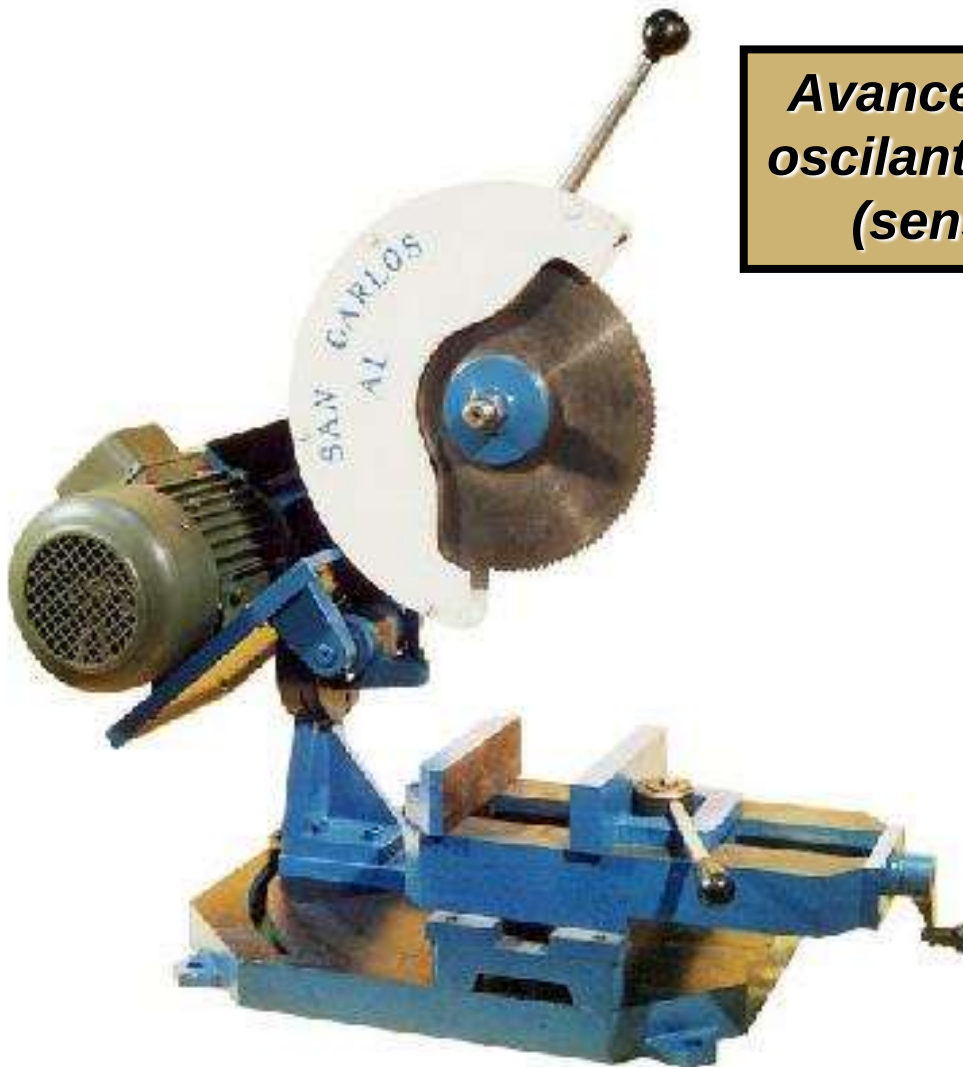


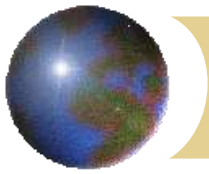
***Avance a brazo
oscilante***



ASERRADORAS CIRCULARES DE DISCO

*Avance a brazo
oscilante manual
(sensitiva)*



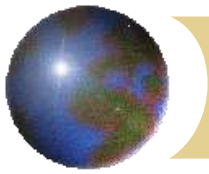


ASERRADORAS CIRCULARES DE DISCO

2) **Para aserrado en caliente** $\Rightarrow$ se utilizan principalmente para cortar perfiles laminados de cualquier clase y sección. Tienen gran capacidad de corte, ya que la sierra funciona a una velocidad tangencial de **95 m/s**.

Al hacer contacto la sierra con la pieza a cortar, se produce un **fuerte roce** que se convierte rápidamente en **calor** creciente, el cual **quema y desprende** las partículas de metal en contacto con la periferia de la sierra.

Esta sierra va refrigerada algo más adentro de la zona de corte por un chorro abundante de agua a cierta presión, y su rendimiento es superior al de las mejores sierras en más de 30 veces, pasando los 1000 cortes con una sola hoja.

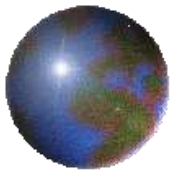


ASERRADORAS CIRCULARES DE DISCO

3) **Para aserrado por fricción** $\Rightarrow$ se utiliza un tipo especial de sierra circular que no posee dientes; a lo sumo, entallas en la periferia, la cual se halla grafitada. Cortan por **fricción**, trabajando a gran velocidad tangencial (100–120 m/s), engendrando el **rozamiento** el calor suficiente para provocar la **volatilización** del material.

El aserrado por fricción no es un proceso de corte, sino al igual que el método de cortar metales mediante soplete oxiacetilénico (oxicorte), es un proceso de **quemado**.

El corte es muy rápido y el aire cumple la misión de refrigeración.



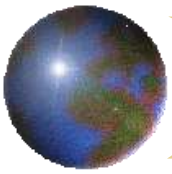
ASERRADORAS CIRCULARES DE DISCO

Herramientas: Sierra circular

Comprende una **hoja de forma circular**, que se asemeja a una gran fresa de cortar. De hecho, su forma de trabajar es igual.

Debido a su **fragilidad**, esta herramienta debe girar bien centrada y sujeta entre los soportes laterales de sujeción.

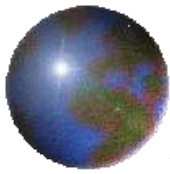
Debe cuidarse que no se enclaven en la entalladura y facilitar la evacuación de las virutas, para lo cual es esencial que el **juego lateral** (las puntas de los dientes deben ser más anchas que el cuerpo de la sierra, y los dientes deben estar inclinados alternativamente hacia uno y otro lado) sea el adecuado.



ASERRADORAS CIRCULARES DE DISCO

*Sierra circular
integral*

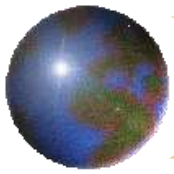




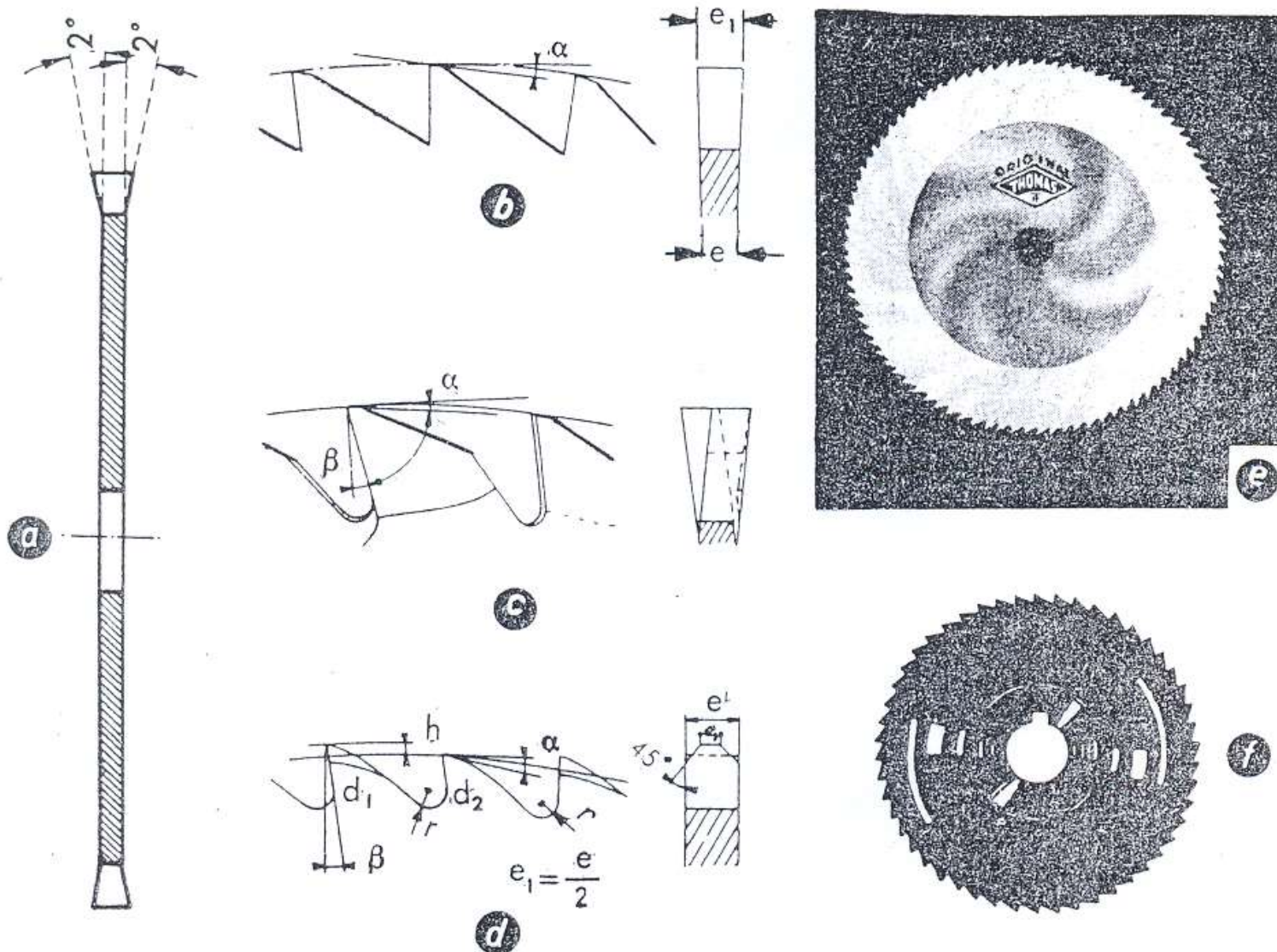
ASERRADORAS CIRCULARES DE DISCO

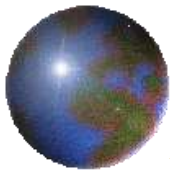
De acuerdo a la forma del dentado se tiene:

- 1) **Dientes corridos** $\Rightarrow$ gruesos, semigruesos, medianos, finos
- 2) **Dientes con cortes laterales alternados**
- 3) **Dientes de gran rendimiento** $\Rightarrow$ compuestos por dientes de desbaste y de afinado alternados. Los primeros presentan mayor alturas y se hallan biselados lateralmente a 45° .



ASERRADORAS CIRCULARES DE DISCO





ASERRADORAS CIRCULARES DE DISCO

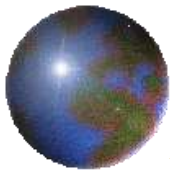
Las **graduaciones** del dentado establecidas por las normas DIN son las siguientes:

Dentado fino $\Rightarrow$ corte de chapas delgadas y entalles poco profundos.

Dentado medio $\Rightarrow$ trabajos generales y cortes de profundidad media sobre materiales diversos

Dentado basto $\Rightarrow$ cortes profundos sobre materiales duros y tenaces, entallas poco profundas sobre materiales blandos

Dentado entrado $\Rightarrow$ para aleaciones del Al y Mg

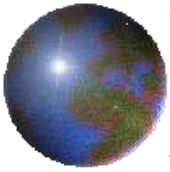


ASERRADORAS CIRCULARES DE DISCO

*Atento a su construcción, las sierras circulares pueden constituir dos clases: **integrales** (dientes tallados en el mismo disco) y de **sectores insertados** (dientes postizos).*

Estas últimas generalmente son de gran diámetro y requieren una técnica constructiva especial, pues los dientes deben tener un perfil racional, a fin de cumplir las exigencias de máxima productividad.

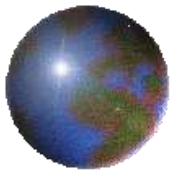
*Están constituidas por un **disco de chapa** de acero tratado térmicamente, entre 2 y 7 mm. de espesor, en cuya periferia se hallan dispuestos una serie de **sectores dentados** de acero **extra rápido**, los cuales van remachados y fijados en las escotaduras del disco.*



ASERRADORAS CIRCULARES DE DISCO



*Sierra circular
de dientes
postizos*

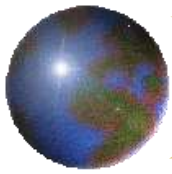


ASERRADORAS CON MUELA DE ABRASIVO

*Su principio de funcionamiento es similar a la sierras circulares, pero son de **menor rendimiento**, y encierran el peligro de la rotura de la muela en cualquier maniobra errónea, ya que ésta ha de ser forzosamente delgada.*

*Poseen la ventaja de que puede cortarse en brevísimo tiempo acero templado, vidrio, porcelana y otros materiales cerámicos, dejando las superficies **lisas** y libres de rebabas.*

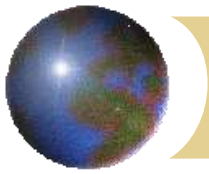
*Las muelas empleadas son de **óxido de aluminio** para materiales tenaces y de **carburo de silicio** para materiales más frágiles, con aglutinante de bakelita ó resinas artificiales.*



ASERRADORAS CON MUELA DE ABRASIVO



*Discos abrasivos
de corte*

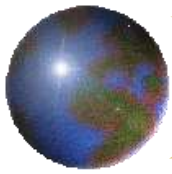


ASERRADORAS CON MUELA DE ABRASIVO

*Estas máquinas poseen **avance manual**, para poder regular la velocidad de corte en forma **sensible**, de acuerdo con la calidad del material.*

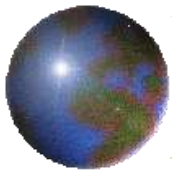
Con un avance excesivamente pequeño, el material se calienta hasta el rojo vivo, lo que deberá evitarse al trabajar el acero templado.

*La refrigeración debe proveerse en forma abundante y constante, con **aceite soluble y agua**.*



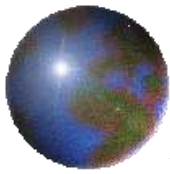
ASERRADORAS CON MUELA DE ABRASIVO





ASERRADORAS CON MUELA DE ABRASIVO



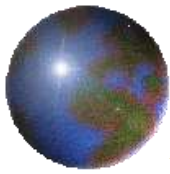


ASERRADORAS CON MUELA DE ABRASIVO

Comparando una **sierra circular** del mismo tamaño a un **disco de corte abrasivo**, éste último tiene una **infinidad de dientes**; pero para que trabajen todos a la vez, es necesaria una velocidad de corte considerablemente **más elevada**.

Es natural que en el corte con discos abrasivos se tienda a conseguir **cortes estrechos**. Por eso se los construye lo más delgados posible.

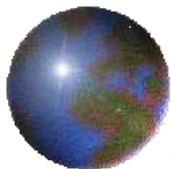
En la industria metalúrgica se utilizan discos de 2,5 mm. de espesor con diámetro de 300 mm. y de 3,2 mm. con diámetro de 400 mm.



ASERRADORAS CON MUELA DE ABRASIVO

*Para usos especiales existen todavía más delgados, hasta 0,1 mm. de espesor. Estos discos de corte son muy delicados contra la presión lateral, debido precisamente a su **limitado espesor**. Por lo tanto, debe haber **juego** en la sujeción del disco, así como en los bujes del eje.*

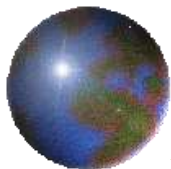
*La **granulación** de los discos de corte se elige relativamente **gruesa**, para que el disco no se empaste ni se queme. Algunos fabricantes, con miras a una mayor refrigeración, hacen especialmente **ásperas y filosas** las superficies laterales de los discos, por medio de **finas rayaduras** en forma de **espiral**.*



VELOCIDADES DE CORTE PARA ASERRADO

MATERIAL A CORTAR	VELOCIDAD DE CORTE $V_c = \text{m/min}$
Aceros bajos en Carbono	45 - 53
Aceros medios en Carbono	30 - 45
Aceros altos en Carbono	24 - 37
Aceros bajos en Carbono de alta maquinabilidad	45 - 53
Aceros medios en Carbono de alta maquinabilidad	30 - 45
Hierro fundido	23 - 30
Aceros al Níquel, Cromo-Níquel y Cromo-Níquel-Molibdeno	15 - 30
Aceros de herramientas y aceros indeformables	23 - 37
Aceros rápidos	15 - 27
Aceros inoxidable	15 - 27
Aleaciones resistentes al calor (Titanio; Nimonio)	9 - 14
Cobre	75 - 300
Latón	75 - 300
Bronces al Aluminio, al Manganeso, al Fósforo y al Silicio	60 - 270
Aluminio y sus aleaciones	150 - 300
Amianto	120 - 240
Fibra de vidrio	150 - 300
Fórmica	120 - 180
Plásticos	450 - 750
Madera contrachapada	600 - 900

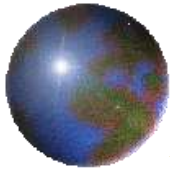
***Para aserrado
alternativo,
circular, sin fin
y con muela***



VELOCIDADES DE CORTE PARA ASERRADO

MATERIAL A ASERRAR	VELOCIDAD DE CORTE en m/min
Aceros al Carbono	1800 - 3600
Hierro fundido	2100 - 3900
Aceros al Cromo	2400 - 4500
Acero al Cromo-Vanadio	2400 - 4500
Fundición gris	2100 - 3900
Fundición maleable	2100 - 3900
Acero al Manganeso	1800 - 3600
Acero al Molibdeno	2400 - 4500
Acero al Cromo-Níquel	2400 - 4500
Acero al Níquel	2400 - 4500
Acero al Silicio	2400 - 4500
Aceros inoxidables	2100 - 3900
Acero al Tungsteno	2400 - 4500

***Solo para aserrado
circular por fricción***



GRACIAS POR VUESTRA ATENCION

Ing. Guillermo Castro