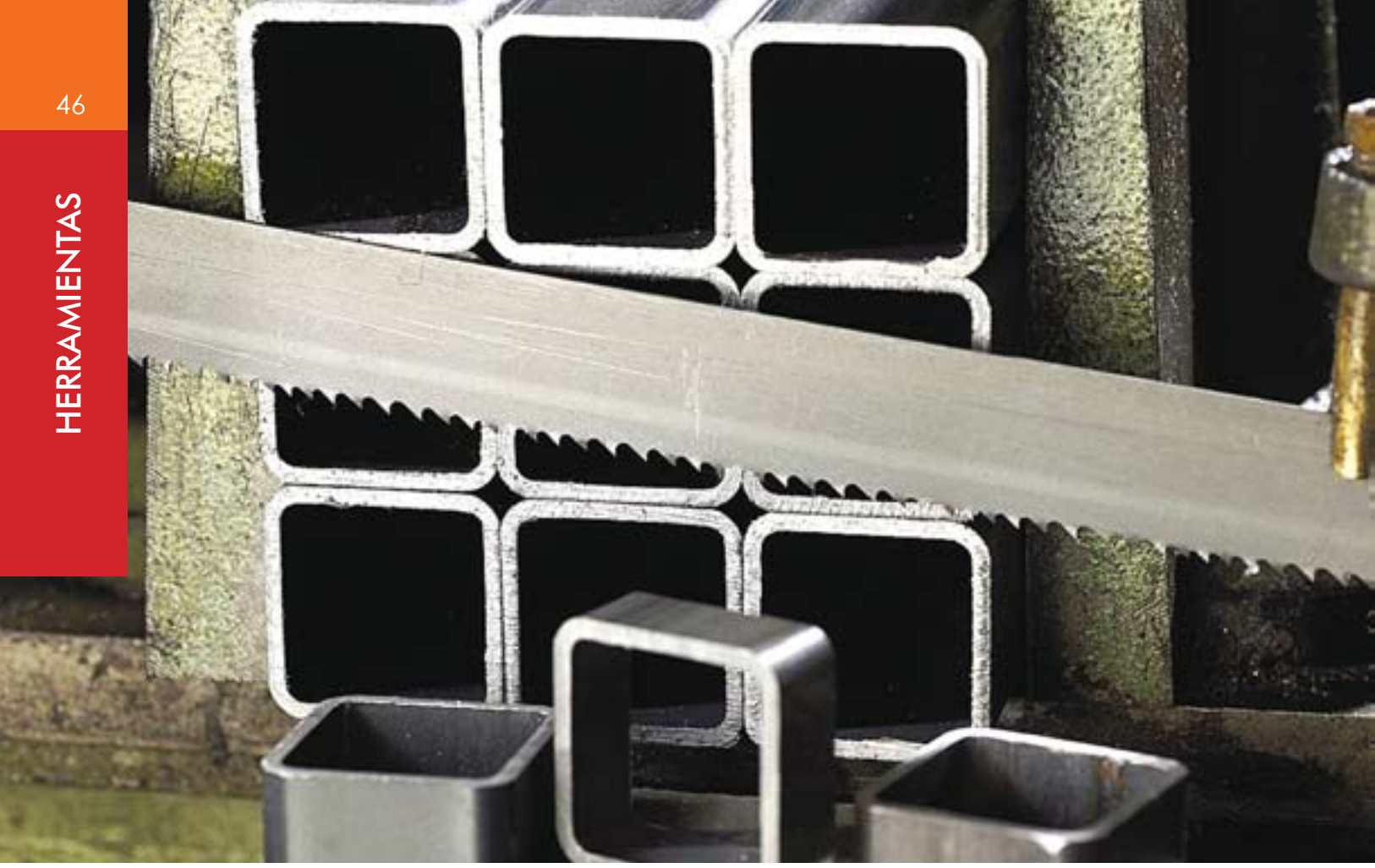


Foto: www.directindustry.com

Hojas para Serrar:
Elija la Cinta Correcta

Luisa Fernanda Castro Patiño
Periodista Metal Actual

La efectividad en el corte de un metal no siempre depende del filo del diente.

El buen funcionamiento de una máquina aserradora para corte de metales depende en un 90 por ciento de las sierras de cinta, una hoja de filo dentado que, a pesar de su simplicidad, reúne ciertas propiedades y condiciones que son de gran importancia para asegurar un corte perfecto.

En la edición anterior (11), la revista **Metal Actual** abordó el tema de las máquinas aserradoras, las cuales, a través de una herramienta conocida como sierra cinta –una hoja de metal dentada altamente flexible que es cortada y soldada, de acuerdo al equipo en el que va a ser usada– realiza el corte de diferentes tipos de metal.

Debido a la importancia que tiene la cinta para obtener un corte perfecto y en general, para el buen funcionamiento de la máquina, esta publicación decidió ocuparse del tema, con el fin de profundizarlo y ofrecer al industrial información de gran relevancia para mejorar sus procesos con máquinas aserradoras.

La Evolución de las Cintas

Igual que los metales, las sierras cintas también han tenido una evolución en la industria. Las primeras técnicas de corte de metal fueron realizadas con el cuerpo dentado de una lima o sierra de vaivén, una herramienta que se manejaba de forma manual y que, por consiguiente, extendía los tiempos de producción.

Luego, los fabricantes del producto crearon las primeras hojas de sierra con la forma como se conocen actualmente, éstas fueron hechas en acero al carbono templado que, aunque facilitaba en un alto porcentaje el trabajo de corte del metal, resultaba un material altamente quebradizo. Para contrarrestar esta situación los fabricantes de la época, decidieron templar la hoja parcialmente, primero el cuerpo y luego los dientes, ciertamente el resultado fue una mayor flexibilidad en la cinta, pero que no solucionó su tendencia a la ruptura.

Posteriormente, y dado que los materiales a cortar fueron avanzando en tecnología (mejora en los materiales), las hojas de sierra pasaron a fabricarse en acero rápido o de alta velocidad, más conocido por sus siglas en inglés como HSS; una mezcla entre tungsteno y acero aleado que dio como resultado una herramienta de alta dureza y resistencia al desgaste.

Hacia la década del 70 se desarrolla el llamado acero bimetal que resulta de la unión de dos materiales: acero rápido HSS para el dentado y acero aleado para el cuerpo, mediante un proceso de soldadura electrónica al vacío. El cuerpo de esta cinta contiene cromo y está desarrollado para tolerar cargas mecánicas y dinámicas, hecho que hace la hoja altamente resistente al desgaste y a la fatiga e ideal para cortar metales de alta dureza.

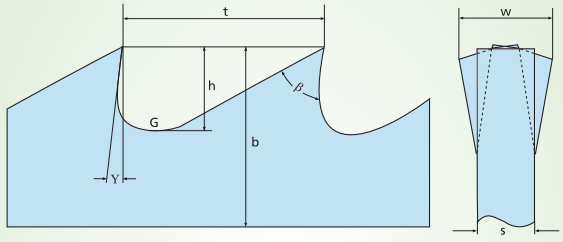
Hoy en día, continúan los desarrollos en este campo, hasta el punto que en el mercado se encuentran hojas con dientes de diferentes geometrías y algunos compuestos de tungsteno, titanio o diamante, capaces de cortar aleaciones de extraordinaria resistencia, tales como las superaleaciones empleadas en el campo de la aviación.

Foto: Eberle

Proceso de soldadura de las cintas de acero bimetal.

Terminología de la Sierra Cinta

Para que el operario pueda identificar las características y propiedades de una sierra cinta, es necesario que primero conozca cada uno de sus partes.



b Ancho: dimensión nominal de una sierra, medida de la punta del diente al respaldo de la hoja.

s Espesor: grosor de la hoja.

h Altura del diente: distancia que hay entre la punta y la base del diente.

t Paso de dientes: número de dientes por pulgada y se mide desde el centro de la garganta.

w Canal de corte o triscado: es la inclinación de los dientes a la derecha o izquierda, dejando espacio libre para la hoja.

Y Ángulo de ataque: ángulo del diente medido respecto a una línea perpendicular a la dirección de corte de la sierra.

β Ángulo de rebaje: ángulo del diente, medido en relación con la dirección de corte de la sierra.

G Garganta: superficie curva en la base del diente.

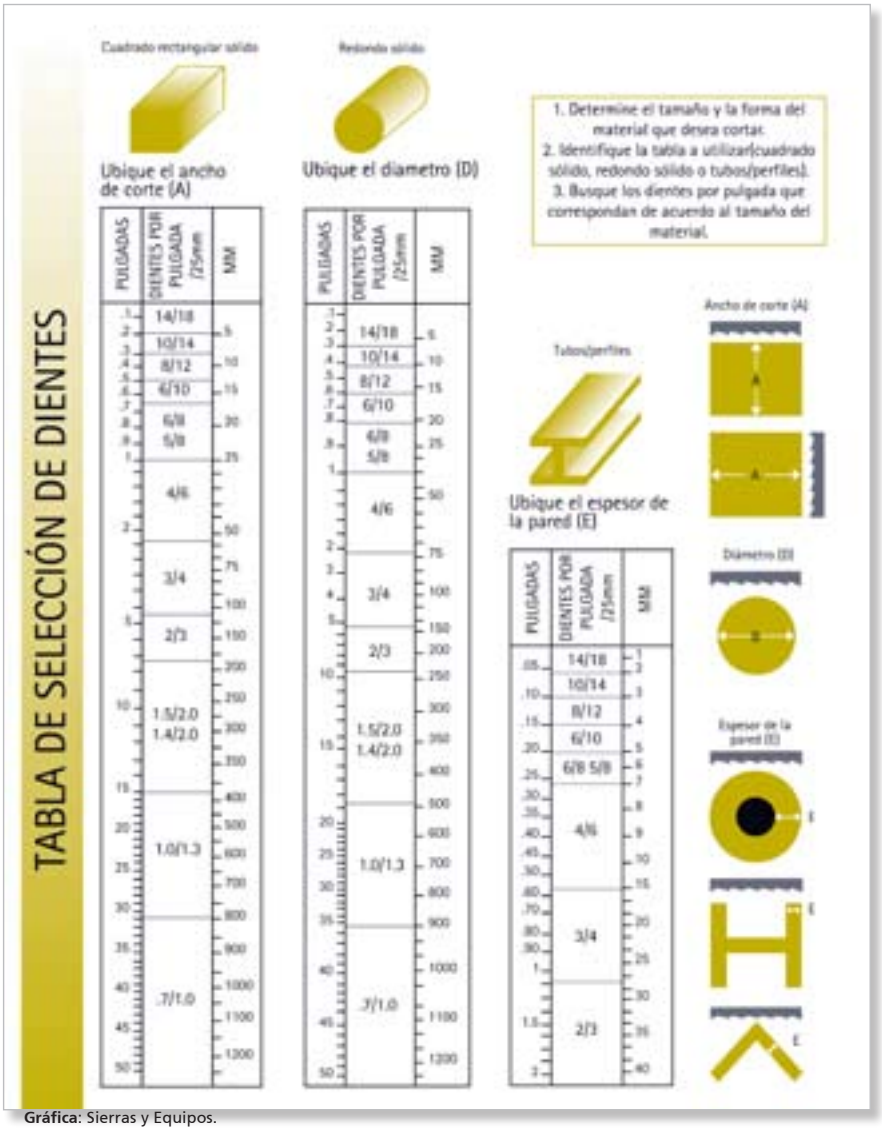
Fuente: Tomado del catálogo Eberly.

Clasificación de las Sierras Cintas

A menudo, existen confusiones entre los industriales sobre el tipo de sierra cinta que se debe utilizar para determinado proceso; y estas dudas, conllevan pérdidas en los tiempos de producción y dinero, además de errores en el corte que no sólo acarrea un desgaste prematuro de la cinta, sino daños graves en la manufactura.

Debido a lo anterior, es importante que el industrial conozca las propiedades de cada cinta, más aún cuando existe una gran oferta de estas herramientas en el mercado y sus fabricantes realizan constantes desarrollos, de acuerdo a las necesidades cambiantes de la cadena metalmecánica, para mejorar sus procesos productivos.

Así pues, en el mercado existen dos tipos de cintas clasificadas de acuerdo a la forma y al número de dientes: las de dentado constante y las de dentado variado, siendo las primeras aquellas en las que los dientes, por pulgada, (DPP) son del mismo tamaño. En el mercado se encuentran cintas constantes de 24, 18, 14, 10, 8, 6, 4, 3 y 2 dientes.



Gráfica: Sierras y Equipos.

Por su parte, las cintas de dentado variado se caracterizan porque cuentan con dos pasos de dientes de diferente tamaño y vienen en presentaciones de 10 -14, 8 -12, 6 -10, 5 -8, 4 - 6, 3 - 4, 2 - 3, 1.4 - 2, 0.75 -1,25, donde el número menor representa el diente más grande y el número mayor, el más pequeño.

Vale anotar que en la actualidad las cintas más utilizadas en la industria en general, son las de dentado variable, pues permiten un rango más amplio de aplicaciones, sumado al hecho que estas cintas, al alternar diferentes grupos de dientes espaciados de forma desigual, disminuyen en gran medida la vibración y el desgaste que se produce en el corte de metal.

En todo caso y para cualquier tipo de sierra, el operario debe tener presente el siguiente postulado: "a mayor espesor en el material a cortar, se elegirá una cinta de dentado grande y, por el contrario, a menor espesor del material, la cinta debe ser de diente pequeño", pues al utilizar un cinta de dientes grandes en un material delgado se corre el riesgo que éstos se quiebren, o viceversa, que se ocasione un atascamiento en la garganta del diente al cortar materiales de gran espesor con cintas de dientes pequeños, debido a que ésta no tiene el suficiente espacio para evacuar la viruta que se desprende de dicho proceso.

Según Pedro Linares Carreño, gerente general de Plinares Ltda., compañía comercializadora de equipos para el corte de metal y diferentes tipos de sierra cintas para diversas aplicaciones, aunque para cada diámetro de material existe una sierra específica, una recomendación general es nunca cortar un material con sierras de menos de tres dientes, pero tampoco con más de veinticuatro.

En la tabla de selección de dientes, el operario puede identificar el tipo de cinta que debe utilizar, tanto en materiales macizos, como en tubería y perfiles, de acuerdo al ancho, diámetro y espesor de cada uno.

Geometría o Ángulo de los Dientes

El industrial debe tener en cuenta a la hora de cortar una pieza, entre mayor ángulo de ataque posea el diente, mayor será su capacidad de penetración sobre el material.

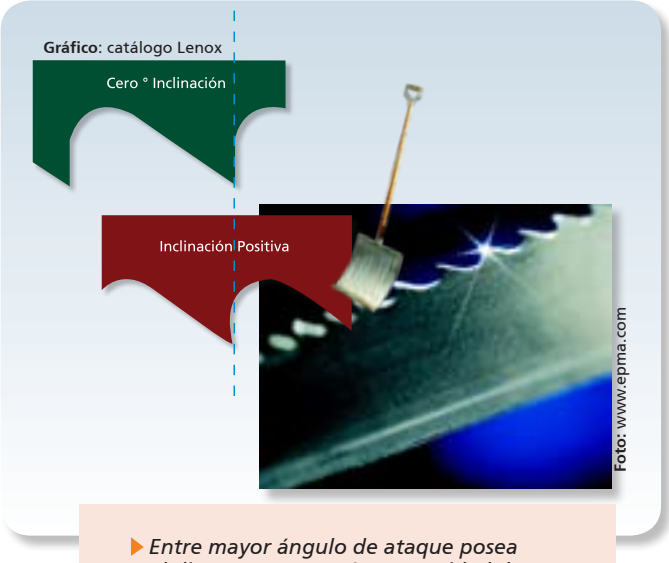
En ese sentido, y por citar un ejemplo, para mover una pila de nieve usualmente se debe utilizar una pala con forma inclinada, de tal modo que sea más fácil hundirla y mover el montículo, así mismo sucede con el dentado de la sierra, por esta razón existe una clasificación de las cintas de acuerdo a la ángulo o geometría del diente:

- *Diente estándar*: es un diente normal propio de las cintas de dentado constante. Se recomienda especialmente para aserrar materiales con un alto contenido de carbono que desprendan poca viruta, de tal modo que no se sobrecargue la garganta de la cinta, tales como el acero herramienta, hierro fundido y diversas aplicaciones como los materiales de corte transversal pequeño y perfiles de pared muy delgada.

- *Diente-garra*: se conoce normalmente en el mercado como "*hook*" y pertenece a las cintas de dentado variable. A diferencia del anterior, se caracteriza porque el diente presenta un ángulo de desprendimiento positivo en la mayoría de los casos de 10° o menos. Dado que este tipo de diente tiene mayor ángulo de inclinación que el normal, se puede utilizar para todo tipo de aceros, especialmente para materiales que desprendan viruta larga y en general, para aquellos de gran dureza, por ejemplo: aceros de construcción, aceros templados y materiales altamente aleados.

- *Diente de garra especial*: se caracteriza porque la geometría del diente ha sido modificada, es decir su parte superior presenta una superficie plana que provoca una mayor inclinación en la punta. Los dientes de garra especial pertenecen a las cintas de dentado variable y los expertos aconsejan utilizarla en aceros difíciles de mecanizar, como los de alta aleación y metales duros como el cromo (Cr), el níquel (Ni) y el titanio (Ti).

- *Diente CSP o de dentado especial*: este tipo de diente posee un mayor ángulo de ataque, especialmente desarrollado para cortar aceros de baja aleación como el aluminio.



Entre mayor ángulo de ataque posea el diente, mayor será su capacidad de penetración, tal como una pala para recoger nieve.

SOLUCIONES DE CORTE	
Problemas en la Sierra Cinta	**Causas Probables**
Fuerte desgaste en las puntas y costados del diente.	Ablandamiento inapropiado*. Velocidad de la sierra excesiva para el tipo de material a cortar, lo que genera alta temperatura en la punta de los dientes y por ende, un desgaste acelerado de éste. Baja velocidad de avance, lo cual provoca que los dientes rocen, en lugar de penetrar el material a cortar. Insuficiente fluido de corte por un suministro inadecuado, mala concentración y/o aplicación inapropiada.
Desgaste en ambos lados de los dientes	Guías de respaldo rotas o desgastadas, que ocasiona que los dientes entren en contacto con las guías laterales. Tamaño inadecuado de las guías laterales con respecto al ancho de la sierra. Se intentó terminar un corte ya empezado.
Desgaste sólo en un lado de los dientes	Desgaste de la ceja de los volantes o un montaje inadecuado en máquinas con ceja desgastada, provoca que un lado de los dientes entre en contacto con la superficie del volante. Guías laterales sueltas o en posición incorrecta. Sierra desalineada al corte. La sierra roza contra alguna superficie de la máquina durante la caída del cabezal ó rozan los dientes, contra alguna superficie de la máquina como el ensamble de la carda o las guardas, etc.
Dientes desportillados	Ablandamiento inapropiado de la cinta. Selección de la sierra cinta incorrecta para la aplicación. Daños provocados en el manejo de la sierra cinta por inapropiado desenrollado. Inapropiada colocación del material entre las mordazas o insuficiente apriete de las mordazas. (Barras que se mueven). Excesiva presión de avance. Golpear algún punto duro en el material.
Puntas de los dientes decoloradas	Insuficiente fluido de corte por un suministro inadecuado, mala concentración y/o aplicación inapropiada. Velocidad de sierra excesiva. Avance inapropiado. Sierra montada en reversa.
Dientes rotos	Ablandamiento inapropiado de la cinta o falta de éste. Desgaste, falta o posición inapropiada de la carda quita-viruta. Excesiva presión de avance. Movimiento o vibración del material al cortarlo. Inapropiado paso de diente para la sección transversal del material a cortar. Ubicación inapropiada del material a cortar. Punto duro dentro del material. Velocidad de la sierra muy baja para el tipo de material a cortar.
Gargantas tapadas con material	Paso de diente muy fino – Insuficiente capacidad de la garganta. Un avance excesivo produce virutas muy largas. Desgaste, falta o posición inapropiada de la grata quita-viruta.
Fuerte desgaste en ambos costados de la sierra	Guías laterales rotas o estrelladas. Guías laterales demasiado apretadas. Insuficiente fluido de corte por un suministro inadecuado, mala concentración y/o aplicación inapropiada.
Sierras rotas o agrietadas desde las gargantas.	Excesiva presión de carga sobre la guía de respaldo. Tensión de la sierra inapropiada. Brazos guía abiertos a su máxima capacidad. Inapropiada alineación de la barra guía. Guías laterales muy apretadas. Dientes muy desgastados.
La sierra se tuerce en forma de “8”	Tensión de la sierra excesiva. Corte de radios cerrados al contornear.
Fuerte desgaste sólo en las gargantas más pequeñas.	Excesiva presión de avance. Baja presión de avance. Se usa un paso de diente muy fino para el tamaño de la pieza que se corta.

* Ablandamiento. El proceso de ablandamiento consiste en que cada cinta nueva debe ser trabajada para los primeros 500 m^2 de corte de material, al doble de tiempo al que usualmente debe cortar, una vez cortada esa área se debe disminuir el tiempo gradualmente hasta alcanzar el índice de corte adecuado.

Información obtenida del catálogo Lenox.

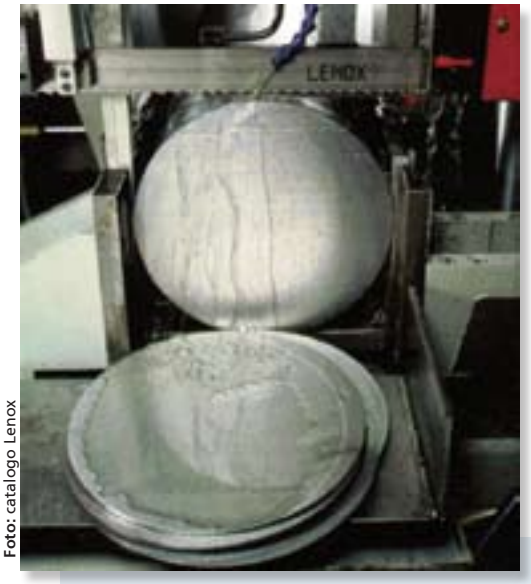


Foto: catalogo Lenox

El calentamiento en la cinta es el factor que más influye en la destrucción de sus dientes, por eso el refrigerante es vital durante el proceso de corte.

Los Expertos Recomiendan…

Como en cualquier máquina o herramienta, existen ciertas recomendaciones de los expertos que el operario debe tener en cuenta a la hora de utilizarlas, pues no sólo aseguran un mejor funcionamiento del producto, sino mayores rendimientos en los procesos productivos de cualquier empresa. A continuación, se presentan las variables que se deben tener en cuenta antes de efectuar un corte de metal con una sierra cinta.

- *Avance*: hace referencia a la profundidad de penetración del diente en el material que se está aserrando.
  - Recomendación: para obtener un corte rentable, el operario debe eliminar la mayor cantidad de material en el menor tiempo posible pero, para lograrlo, está obligado a utilizar un alto avance.

  Vale anotar que cuando el avance es más rápido, la duración de la hoja se reduce sustancialmente, y por el contrario, cuando la velocidad es muy lenta, el corte es deficiente, impreciso y aumentan los costos de producción.

- *Velocidad de Corte*: es el movimiento circular de la hoja con respecto a la pieza a cortar y se expresa en metros por minuto (m/min.). La dureza del material, es la que determina la velocidad a trabajar.
  - Recomendación: para materiales duros, la velocidad debe estar entre 15 y 25 m/min, para aceros de dureza media, entre 30 y 50 m/min y por último, para aceros blandos, la velocidad debe alcanzar entre 50 y 70 m/min.

TATIS & CIA. LTDA.
Distribuidor exclusivo para la Costa Atlántica
Eutectic Castolin®
Castolin Eutectic
Soldaduras especiales para el mantenimiento preventivo, desgaste y reconstrucción de piezas.
Láminas Bimetálicas
Equipos para soldadura y corte
Ind. Minera - Cementera - Metalmecánica

Cll 59 No. 44 - 24 PBX: 351 3760
tatismercadeo@tatiscia.com
www.tatiscia.com
Barranquilla - Colombia

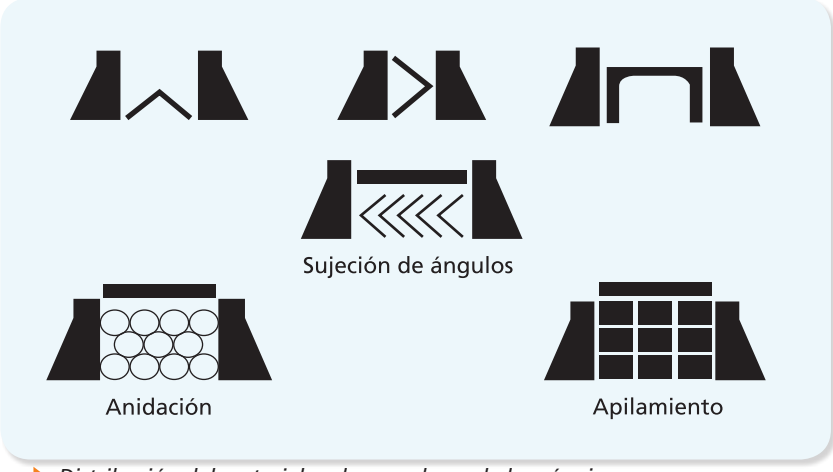
- *Capacidad de la Garganta*: la garganta es el espacio entre la punta del diente y la superficie interior de la hoja. A medida que el diente quita el material durante el corte, se desprende una viruta en forma de onda que se aloja en dicha zona.
  - Recomendación: usar una cinta con una buena capacidad de garganta, permite que la viruta se ondule uniformemente y caiga afuera de ésta. Cuando en la sierra no hay suficiente capacidad de garganta, la viruta se atasca en esta zona provocando una sobrecarga en la máquina, un desperdicio de energía e incluso, daños graves en la hoja.
- *Guías de la Cinta*: son unos dispositivos que se encuentran ubicados en la máquina aserradora, su función es la de guiar y alinear la cinta cuando se encuentre en funcionamiento para que no se tuerza.
  - Recomendación: el corte de metal será más exacto en la medida que las guías estén más cerca del material que se corta.
- *Tensión de la hoja*: es el nivel de rigidez que debe tener una hoja para su correcto desempeño durante el proceso de corte. Cuando la hoja está demasiado tensionada, el cuerpo de la cinta o las partes soldadas pueden sufrir quiebres, y cuando no se tensiona adecuadamente, produce cortes torcidos.

Foto: Plinares.com

Utilizar la cinta adecuada en cualquier proceso de corte, permite una alta rentabilidad, sobre todo en materiales de difícil maquinabilidad.

  - Recomendación: antes de iniciar el corte en la máquina es necesario verificar la tensión de la hoja, a través del tensiómetro. Para cintas de ½ pulgada hasta 27.0 mm de ancho, la tensión debe ser de 1800 a 2200 Kg. /cm^2.
- *Carga de Mordazas*: la posición en la que se ubica el material entre las mordazas puede tener un impacto significativo en el costo por corte.
  - Recomendación: A menudo cargar paquetes pequeños se traduce en mayor eficacia en el corte. (Ver gráfico)
- *Refrigeración y lubricación*: el calentamiento de la cinta es uno de los factores que provocan su falla, por ello es necesario utilizar refrigerantes y lubricantes durante el corte, pues ayudan a reducir la temperatura que se origina en dicho proceso.
  - Recomendación: los sistemas por inundación son los que proporcionan un mejor enfriamiento y lubricación en la hoja, pues los métodos atomizados y los lubricantes a base de cera, lubrican la cinta, pero no reducen la temperatura.

Gráfico



Distribución del material en las mordazas de la máquina.

Queda claro que, el buen funcionamiento de una cierra cinta depende de los cuidados que tenga el operario al utilizarla, pues omitir algunas de las anteriores recomendaciones, puede causar graves daños no sólo en los dientes de la hoja, sino en la máquina aserradora, debido al mayor esfuerzo que debe realizar.

Dicho de otro modo, utilizar bien la sierra cinta y seguir al pie de la letra los parámetros aquí expuestos, le representa al operario sacar más ventaja de esta útil herramienta, tanto en los procesos de corte, como en los costos operativos de la empresa.

Fuentes

- **Pedro Linares Carreño**. Gerente Plinares Ltda. **gerencia@plinares.com**
- **Juan Fernando Álvarez**. Gerente Sierras y Equipos. **sye@une.net.co**

NIVEL

SEGUETAS

ACEITE M1

COPA SIERRA

DUROMETROS
SIERRAS SIN FIN

MARCO PARA
SEGUETA

EQUIPOS DE
MEDICIÓN ÓPTICO

INSTRUMENTOS DE
MEDICION
ANALOGO Y DIGITAL

Starrett

SOLDADURA POR FUSION

SIERRA CINTA

Bogotá, D.C. Cra. 25 No. 17 - 53
PBX: 201 2585 - FAX: 201 0981

Bogotá, D.C. - Metalcorte Cll 13 No. 21 - 19
PBX: 277 2589 - FAX: 408 5088

Medellin Calle 41 No. 50 - 42
PBX: 261 4306 / 2160 - FAX: 232 5054

Barranquilla Calle 45 No. 52 - 41
PBX: 370 99 70 - FAX: 372 1306

FERRETERIA JRC. CIA LTDA.

Herramientas de corte, medición, manuales, maquinas y accesorios para metalmecanica

www.ferreteriajrc.com

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO PARA COLOMBIA