

INDICE

	<u>Página</u>
0-Introducción	5
1-Terminología y abreviaciones	7
2-El desarrollo	9
2.1-Principio del desarrollo	9
2.2-Tratamientos previos	10
2.2.1-Su objetivo	10
2.2.2-Tipos	10
2.2.3-Modificaciones que provocan	11
2.3-Geometría fundamental del desarrollo	11
2.3.1-Angulos característicos	13
2.3.2-Angulo de compresión	14
3-Características de las herramientas	15
3.1-Las cuchillas	15
3.1.1-Características mecánicas	16
3.1.2-Características físicas	16

3.1.3-Fijación de las cuchillas	16
3.1.3.1-Con ranuras	16
3.1.3.2-Sin ranuras	17
3.1.3.3-Sin ranuras prerregladas	17
3.1.3.4-Sin ranuras con tacos de acero en su base	18
3.2-Las barras de presión	19
3.2.1-Estáticas	19
3.2.1.1-Simple	19
3.2.1.2-Manufacturada	20
3.2.2-Rotativas	21
3.3-Las puntillas	22
4-La conducta de la desenrolladora	25
4.1-Consideraciones generales antes del arranque	25
4.1.1-Reglajes dimensionales	25
4.1.2-Reglajes angulares	26
4.2-Incidencias corrientes en el funcionamiento	27
4.2.1-Defectos en reglajes dimensionales	27
4.2.1.1-Cv correcta	27
a)Paso demasiado grande	27
b)Paso demasiado pequeño	28
4.2.1.2-Cv muy pequeña	29
4.2.1.3-Cv muy grande	29
4.2.2-Defectos en reglajes angulares	30
4.2.2.1-β muy grande	31
4.2.2.2-β muy pequeño	32

4.3-Consecuencias del desgaste de la:	33
4.3.1-cuchilla sobre el reglaje dimensional	33
4.3.2-cuchilla sobre el reglaje angular	33
4.3.3-barra de presión sobre el reglaje dimensional	34
4.3.4-Recomendaciones para un buen desenrollo	35
5-Chapas con defectos: Aspecto-Causas-Corrección	37
5.1-Chapas "abiertas"	38
5.2-Chapas rugosas	39
5.3-Chapas repelosas	40
5.4-Chapas con fibra levantada	41
5.5-Chapas con fibras arrancadas	42
5.6-Marcas de la cuchilla y de la barra de presión	43
5.7-Irregularidades de espesor en el sentido perpendicular a la fibra	44
5.8-Chapas onduladas	45
5.9-Chapas defectuosas asociadas a la formación de un anillo en el curro	46
5.10-Irregularidades de espesor en el sentido de la fibra (3 casos)	47
5.11-Chapa escamosa en el desenrollo del Okume	48
6-Mejora del rendimiento	49
6.1-Introducción	49
6.2-Problemas que limitan el rendimiento	51
6.3-El "back-roll" o rodillos de apoyo	52
7-Bibliografía	53

0 - INTRODUCCION

En 1970, AITIM publicó el "Manual de la desenrolladora. Comprobaciones y reglajes". Este documento se esforzaba en dar todas las explicaciones prácticas sobre el montaje y la puesta a punto de la máquina que permitía el desenrollo.

Pero, seguía existiendo la carencia de una publicación en español sobre la descripción de dicha técnica. El presente trabajo trata de cubrir este hueco.

De una manera sencilla, se ha resumido la bibliografía actualizada existente en otros países sobre las nociones generales del desenrollo; la descripción de sus herramientas; las incidencias corrientes en el funcionamiento de la desenrolladora; el aspecto, la causa y la corrección de las chapas con defectos y, por último, la mejora del rendimiento.

Este "Manual del desenrollo" va dirigido fundamentalmente a todos aquellos que deseen conocer la técnica del desenrollo así como a los que trabajan en ella.

1 - TERMINOLOGIA Y ABREVIACIONES

Cuchilla : Herramienta de corte.

Barra de presión : Herramienta complementaria pero indispensable pues realiza la compresión de la madera justo antes de ser cortada .

Puntillas : Pequeñas herramientas accesorias que trazan por incisión el ancho de la chapa durante el desenrollo.

Porta-cuchilla : Pieza robusta y rígida que recibe a la cuchilla.

Porta-barra de presión : Pieza robusta y rígida que recibe a la barra de presión.

Carro : Soporte móvil constituido por el porta-cuchilla y el porta- barra de presión.

Cara de la cuchilla : Superficie de la cuchilla que mira hacia la troza que se desenrolla.

Espalda de la cuchilla : Superficie de la cuchilla opuesta a la cara.

Angulo de afilado de la cuchilla (σ) : Es el formado por la cara y la espalda de cuchilla.

Angulo de ataque (α) : Es el formado por la espalda de la cuchilla y el radio en el punto de corte.

Angulo de desahogo (β) : Es el formado por la cara de la cuchilla y la vertical en el punto de corte.

Angulo de compresión (C) : Es el ángulo suplementario del que forman las caras de la cuchilla y de la barra de presión(C'). Por tanto : $C + C' = 180^\circ$.

Angulo de inclinación de la barra (\hat{i}) : Mide la inclinación de la barra con respecto a la horizontal.

Cota vertical (C_v) : Distancia vertical entre la arista de la barra de presión y el filo de la cuchilla.

Luz de paso o paso (p) : Es la distancia entre la espalda de la cuchilla y un plano paralelo a ésta que pase por la arista de la barra de presión.

Espesor de la chapa (e) : Grueso de la chapa obtenida.

Tasa de compresión ($\%C$) : Es igual a $100(e-p) / e$

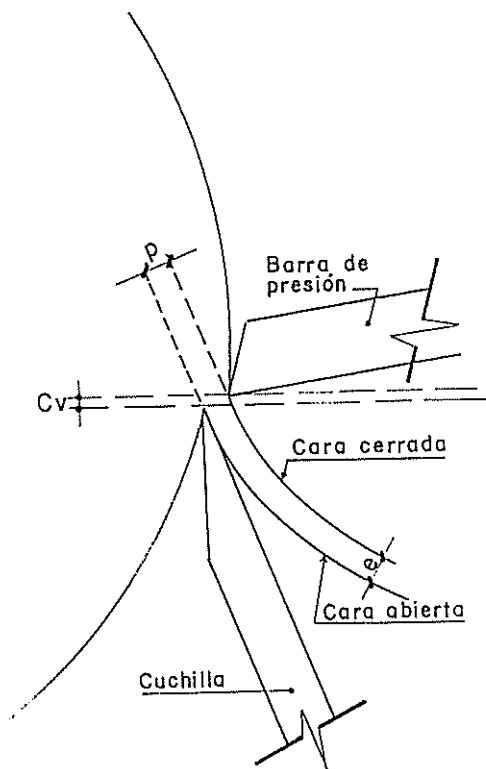


Figura 1

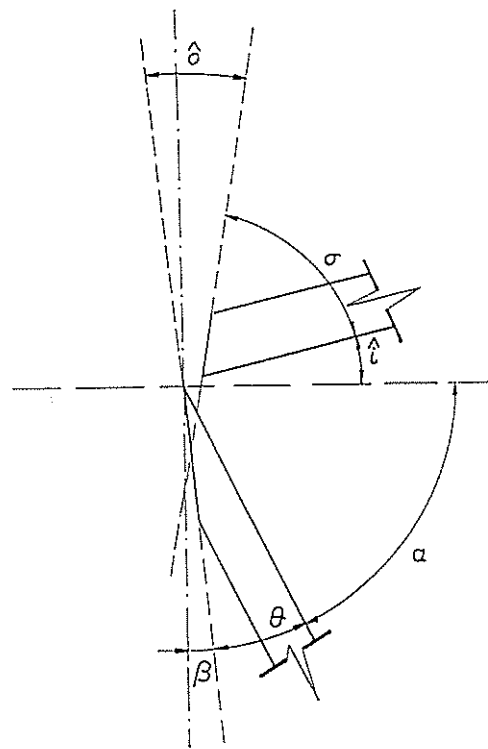


Figura 2

2 - EL DESENLLO

2.1 - PRINCIPIOS DEL DESENLLO

El desenrollo es la operación de corte consistente en agarrar y fijar una troza de madera haciéndola girar contra una cuchilla cuyo filo se conserva paralelo al eje de giro y, a su vez, se desplaza paralelamente a sí mismo. Por consiguiente, va obteniéndose la chapa como una espiral de Arquímedes.

Los criterios seguidos para calificar un desenrollo son : la calidad de la superficie y la uniformidad en el espesor de la chapa.

En cuanto a la calidad de la superficie es fundamental la función de la barra de presión pues si no existiera una compresión justo encima del filo de la cuchilla, ésta desgarraría en vez de cortar.

Por otro lado, para que exista un control de espesores el avance del carro ha de ser tal que cada rotación completa de la troza sea equivalente al espesor de la chapa (figura 3).

La calidad del desenrollo es independiente de la especie desenrollada. En efecto, chapas de buena calidad se pueden obtener con numerosas especies con la condición de que la desenrolladora esté en buen estado y adecuadamente reglada. En las especies más difíciles de desenrollar, los defectos inherentes a la madera son atenuados con tratamientos térmicos previos o con reglajes más precisos de la desenrolladora o con ambos.

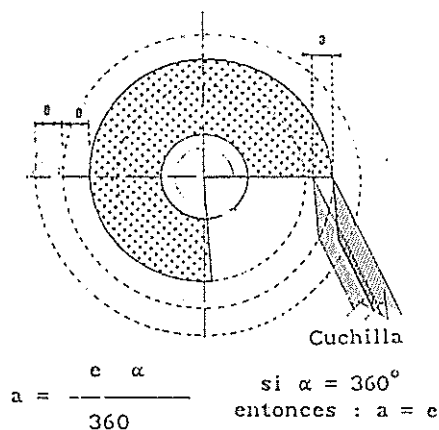


Figura 3

2. 2 - TRATAMIENTOS PREVIOS

2. 2. 1 - Su objetivo

Las maderas se trabajan mejor cuando están calientes y saturadas de agua. Por ello, se someten a los tratamientos previos : el "vaporizado" (también llamado estufado) y el "cocido".

Es importante tener en cuenta que los tratamientos tienen un límite ya que, si son excesivos, la madera puede volverse repelosa y, en este caso, prácticamente inútil para su elaboración posterior.

El objetivo de dichos tratamientos es ablandar o plastificar la lignina de la madera para que el corte sea más suave, el consumo de energía sea menor, así como el desgaste de la cuchilla, y favorecer el descortezado y el secado posterior de la chapa.

En general, estos tratamientos se deben utilizar para todas las maderas. Existen excepciones, como es el caso del chopo verde, que se desenrolla directamente.

2. 2. 2 - Tipos

El "vaporizado" es un tratamiento que consiste en introducir la madera en unos estanques cubiertos, de dimensiones aproximadas a 6x12x4 m., en donde se somete a vapor de agua. Dicho vapor procede de la parte inferior del estanque bien mediante calentamiento de agua líquida por un serpentín o mediante inyección de vapor de agua procedente de la caldera.

El "cocido" es un tratamiento que consiste en sumergir las trozas en agua fría que poco a poco se va calentando hasta alcanzar la temperatura deseada. Se suele realizar a temperaturas inferiores a 100°C.

La gran ventaja del vaporizado es su sencillez frente al cocido. Por otro lado, en el cocido el número de fendas de testa es mucho menor.

En general, el "vaporizado" se utiliza para maderas blandas y semiduras y el "cocido" para maderas duras.

En cuanto al tiempo de tratamiento es función del diámetro de los troncos (a mayores diámetros, mayores tiempos) y de la clase de madera ya que influye la difusión térmica que ésta tenga. El vaporizado dura entre 1 y 4 días, el cocido algo más pues el agua caliente es del orden de un 5 a un 10% más lenta que el vapor.

Las temperaturas a utilizar dependen de la densidad de la madera (a mayor densidad, mayor temperatura). En general, las coníferas requieren temperaturas más altas que las frondosas por su mayor presencia de madera de verano.

2. 2. 3 - Modificaciones que provocan

Dichos tratamientos previos modifican la humedad y la temperatura de la madera.

Humedad : Sabemos que la madera tiene un Punto de Saturación de la Fibra (P.S.F.) que es cuando las paredes de las células constitutivas están saturadas de agua dejando libres los lúmenes. Este P.S.F. está alrededor del 30% de contenido de humedad.

Cuando se desciende del P.S.F. se produce la merma de la madera y, al contrario, la hinchazón se para al alcanzar el P.S.F. Por encima del P.S.F. las características mecánicas son constantes.

Cuando se pasa de una humedad del 12% al P.S.F., disminuye la resistencia al aplastamiento y la resistencia a la flexión. Ambas características son muy importantes para el desenrollo.

Por lo tanto, cuanto más húmeda esté la madera se cortará mejor y la chapa flexará más sin romperse. Siempre dentro de un límite pues un sobreestufado produce una madera demasiado saturada, repelosa e inútil.

Temperatura : Calentar la madera supone ablandarla y aumentar su permeabilidad, con lo cual es más fácil cortarla pues la resistencia mecánica es menor. Se desenrolla mejor a 100°C. De ahí la importancia de los tratamientos previos.

2.3 - GEOMETRIA FUNDAMENTAL DEL DESENROLLO

La base de dicha geometría es la superficie de apoyo "h" de la cara de la cuchilla sobre la troza. Dicha superficie debe ser sensiblemente constante y del orden de 3 a 4 mm. El aumento de "h" provocaría un "talonamiento" de la cuchilla y su disminución provocaría un "picado" de la misma (figura 4).

Para mantener "h" constante en todos los radios, el ángulo de desahogo β debe ir disminuyendo. Dicha variación continua de β se puede lograr por dos métodos :

1) Algunas desenrolladoras poseen un dispositivo de variación automática de β consistente en una traslación horizontal del carro unida a una leve rotación del mismo alrededor del filo de la cuchilla (figura 5).

2) La ausencia de dicho dispositivo obliga a una elevación de la arista de la cuchilla con respecto al plano horizontal que pasa por el eje de garras. Manteniendo una elevación entre 0.5 y 1 mm se asegura la variación necesaria del ángulo de desahogo. El inconveniente es que este desplazamiento no permite la medida exacta del ángulo de desahogo.

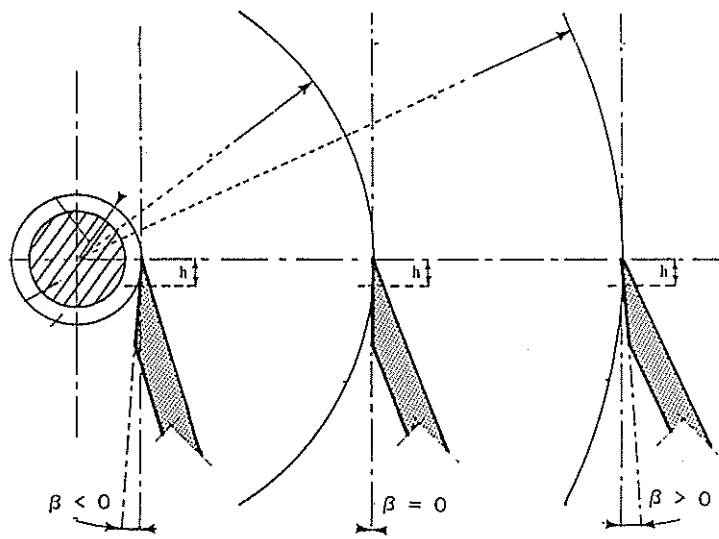


Figura 4

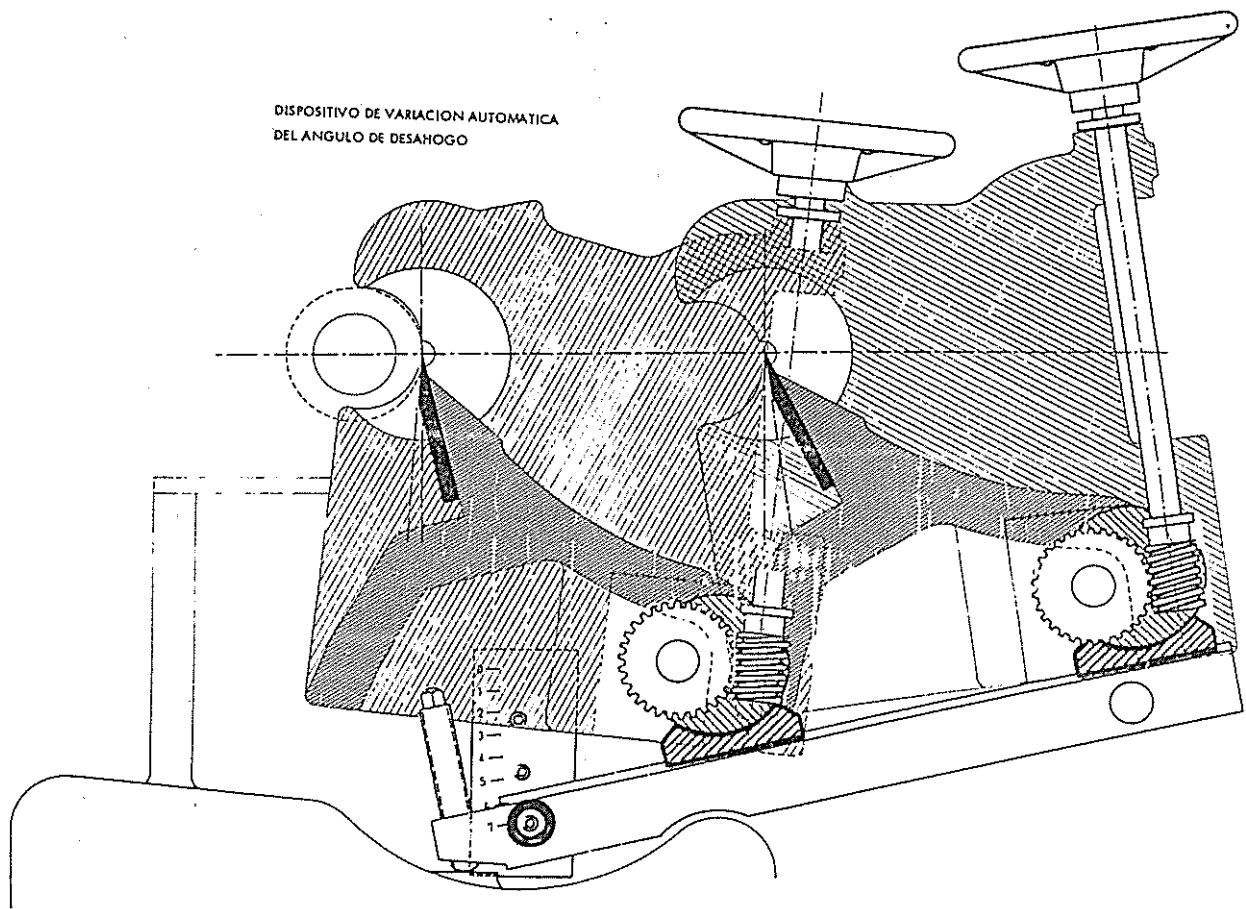


Figura 5

2.3.1-Angulos característicos

Los tres ángulos característicos del desenrollo son (figura 6) :

α = ángulo de ataque

σ = ángulo de afilado de la cuchilla

β = ángulo de desahogo

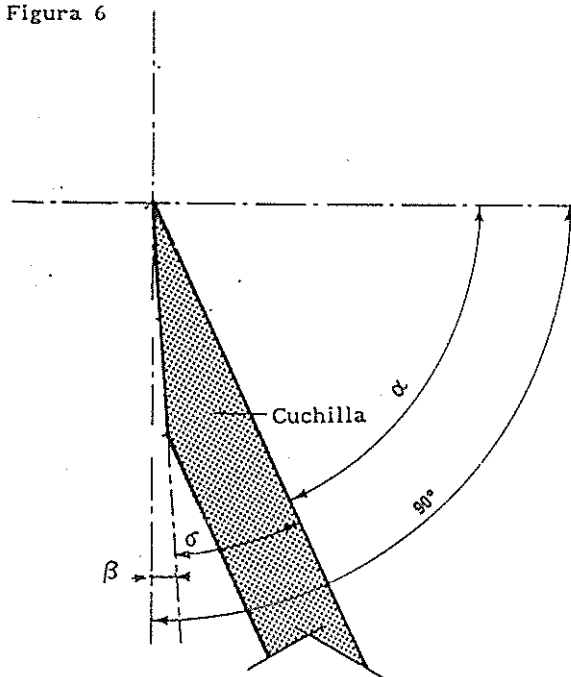
La suma de los tres debe ser un ángulo recto :

$$\alpha + \sigma + \beta = 90^\circ$$

Está comprobado que el ángulo de afilado más conveniente en todos los casos es de 21° . Al ser dicho ángulo material, es inmutable.

Sabemos que el ángulo de desahogo debe ir disminuyendo a medida que avanza el desenrollo, esto implica el crecimiento de α .

Figura 6



2.3.2-Angulo de compresión

La arista de la barra de presión se sitúa un poco por encima y por detrás de la arista de la cuchilla.

Debe cumplirse siempre que el ángulo que forman las superficies afiladas de la cuchilla y de la barra de presión (C') sea de $165^\circ (+/-) 1^\circ$. Dicho ángulo se mide a través de su suplementario que es el ángulo de compresión (C).

Desplazando la barra hasta que su arista se confunda con el filo de la cuchilla podremos medir C que será de $15^\circ (+/-) 1^\circ$ (figura 7).

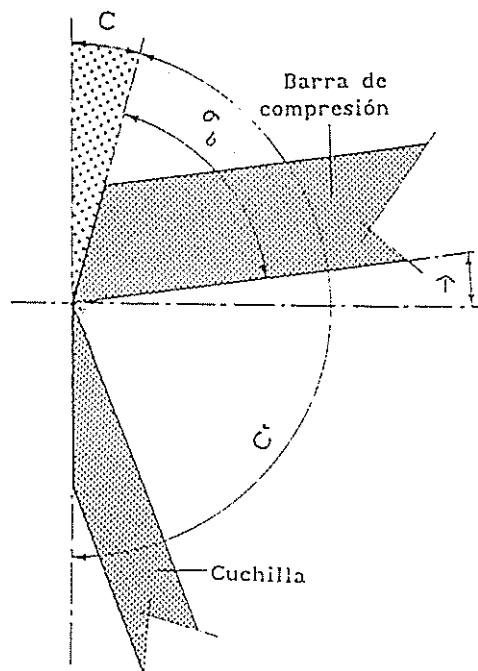


Figura 7

$$C + C' = 180^\circ$$

\hat{i} = ángulo de inclinación

σ_b = ángulo afilado barra

$$C + \sigma_b + \hat{i} = 90^\circ$$