



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

07551

de-restricted
as per letter from L. Mattsson of 2 March 1977
(IS/HON/72/012
REF. 0525/77)

**MEJORAMIENTO
DE LA TECNOLOGIA
EN LOS ASERRADEROS
DE TAMAÑO PEQUEÑO
Y MEDIANO,**

IS/HON/72/012

HONDURAS.

Informe técnico:
EL ASERRADO DE SIERRA CIRCULAR . (1976).

Preparado para el Gobierno de Honduras por la
Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial,
en calidad de organismo de ejecución del
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

MEJORAMIENTO DE LA TECNOLOGIA EN LOS ASERRADEROS DE TAMAÑO
PEQUEÑO Y MEDIANO

IS/HON/72/012

HONDURAS

Informe técnico: El aserrado de sierra circular

Preparado para el Gobierno de Honduras por la Organización
de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial en
calidad de organismo de ejecución del Programa de las
Naciones Unidas para el Desarrollo

Basado en la labor del Sr. Alonso Quezada, experto en mantenimiento
e instalación de maquinaria y equipo

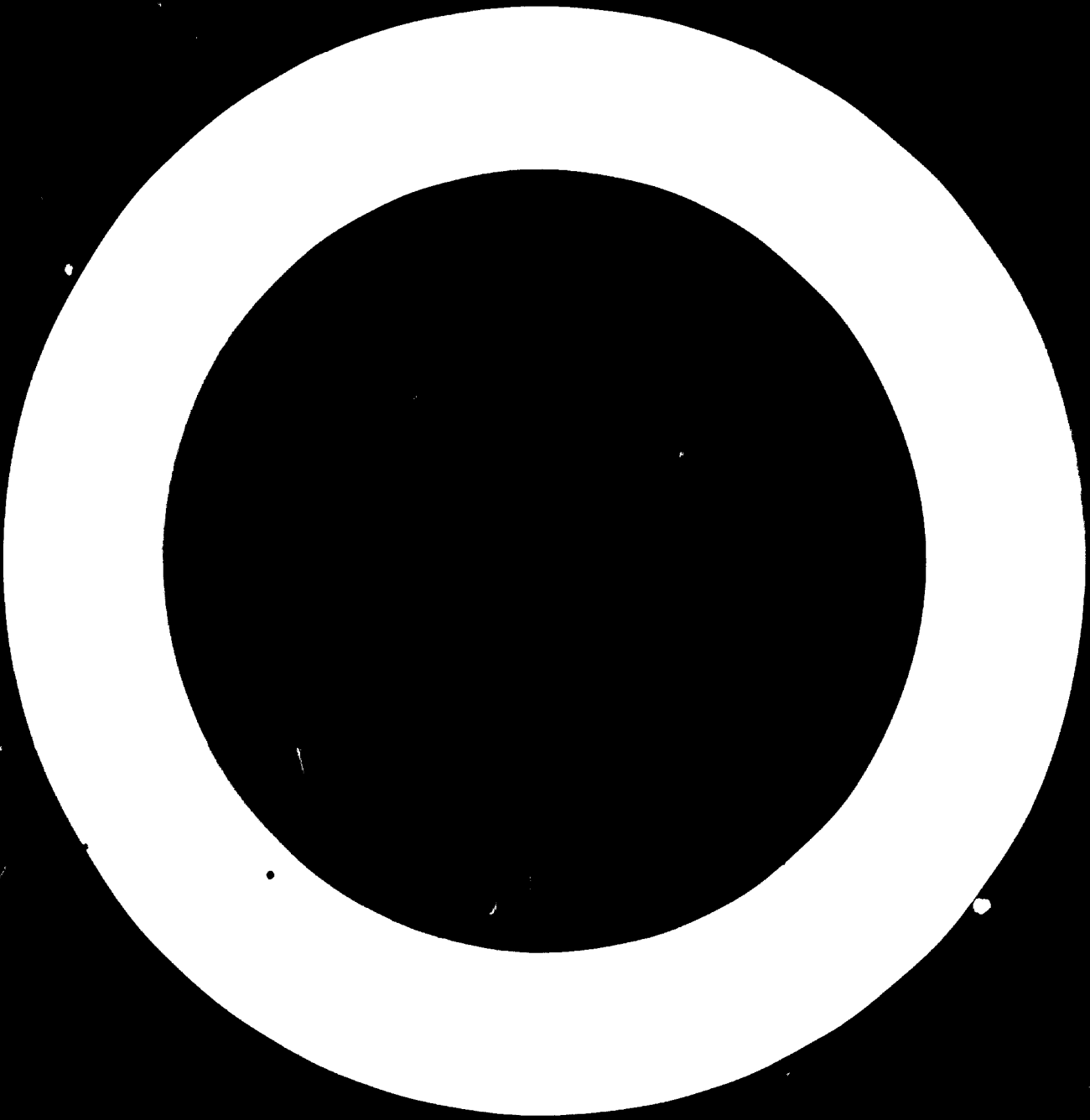
Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
Viena, 1976

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Secretaría de las Naciones Unidas, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países, territorios, ciudades o regiones citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

La mención de empresas comerciales, industriales o de otra índole en el presente documento no entraña juicio alguno sobre ellas ni sobre sus productos por parte de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).

RESUMEN

El informe técnico sobre el aserrado de sierra circular fue preparado por un experto de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) en el curso de su trabajo sobre el proyecto de "Mejoramiento de la tecnología en los aserraderos de tamaño pequeño y mediano" (IS/HON/72/012). Es una de cuatro notas técnicas (Manual de registros de control de costos y rendimientos, Elección y control de la sierra circular, El aserrado de sierra circular y El proceso de aserrfo) redactadas durante el proyecto y, por corresponder a unas necesidades muy urgentes, ya publicadas en forma provisional por la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal.



INDICE

<u>Capítulo</u>	<u>Página</u>
INTRODUCCION	6
I. SIERRA DE TROZAS	7
A. El mandril o eje de la sierra de trozas	7
B. Condiciones de montaje del eje	7
C. Descansos del eje o mandril	7
D. Descansos de metal antifricción	7
E. Principales cuidados con los rodamientos (balineras)	8
F. Dimensiones del eje de las sierras	8
G. Collarines del eje de la sierra	9
II. EL DISCO SEPARADOR	10
III. EL CARRO	11
A. Los puentes o soportes	11
B. Las escuadras	11
C. Las ruedas del carro	13
IV. LA LINEA DEL CARRO	14
V. LA ENTRADA O DESVIO DE LA SIERRA	14
VI. LA MAQUINA CANTEADORA	15
VII. LA MAQUINA DESPUNTADORA	16
VIII. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL ASERRADERO	16
Bibliografía	19

Figuras

I. Collarines de la sierra	9
II. Disco separador	10
III. Perfil del carro aserradero	12
IV. Despuntadora pendular	17

INTRODUCCION

El presente informe técnico ha sido preparado por un experto de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) en el curso de su trabajo sobre el proyecto de "Mejoramiento de la tecnología en los aserraderos de tamaño pequeño y mediano" (IS/HON/72/012). Es una de cuatro notas técnicas (Manual de registros de control de costos y rendimientos, Elección y control de la sierra circular, El aserrado de sierra circular y El proceso de aserrío) redactadas durante el proyecto y, por corresponder a unas necesidades muy urgentes, ya publicadas en forma provisional por la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal.

Al informe se le ha querido dar el carácter de complementario con relación a la nota técnica sobre "La elección y control de la sierra circular". En este informe se ha tratado de orientar la información hacia los principales ajustes y alineamientos del equipo en el aserradero, necesarios para obtener un servicio satisfactorio de la sierra.

Para lograr lo anterior, en una gran parte de los aserraderos del país se debería implantar un programa de mantenimiento que, dadas las actuales condiciones, se puede dividir en dos etapas:

- a) Mantenimiento correctiva. Destinada a conseguir el reacondicionamiento del equipo a través de reparaciones y reemplazo de piezas y partes;
- b) Mantenimiento preventiva. Que reduzca las posibilidades de fallas mediante limpieza, lubricación, ajustes e inspecciones.

Preocupa además la carencia casi absoluta de protección para los operarios que se observa en muchos aserraderos, por lo que se incluyen algunas recomendaciones relativas a seguridad, pues se considera que en términos humanos, el más importante objetivo del mantenimiento es lograr que la planta o el equipo pueda ser operado con el menor riesgo para su personal, lo que finalmente redundará en una mayor productividad del establecimiento.

I. SIERRA DE TROZAS

A. El mandril o eje de la sierra de trozas

El eje en que se monta la sierra es después de ésta uno de los principales órganos del aserradero por lo que su montaje y mantenimiento revisten gran importancia. Las fábricas de aserraderos, normalmente, dan al conjunto (eje, descansos, poleas y collarines) una construcción tal que facilitan su montaje y corrección de alineamientos.

La instalación y ajuste del eje y sus descansos debe ser hecha de tal manera que no exista movimiento radial ni axial (longitudinal) en el eje.

B. Condiciones de montaje del eje

Siendo el eje órgano rector en la instalación se requiere que permanezca siempre a nivel (horizontal) lo que hará que la sierra pueda trabajar a plomo (vertical); para mantener dicho nivel el montaje debe ser hecho sobre un marco y basas o timbers de una solidez tal que no permita vibraciones o movimientos durante la operación; desde luego, la calidad del terreno tiene gran influencia en la estabilidad de la instalación por lo que debe tenerse en cuenta al decidir la localización del aserradero.

C. Descansos del eje o mandril

El eje de la sierra está montado en varios descansos, los que pueden ser de metal antifricción o rodamientos.

En ambos casos debe evitarse sobrecalentamiento de ellos, especialmente del descanso que va montado cerca de la sierra, ya que el calor se transmite a ella, a través del eje, haciendo que se expanda el centro de la sierra aumentándole la tensión, lo que la desviaría de la línea de corte.

D. Descansos de metal antifricción

Se deben tener principalmente los siguientes cuidados:

- a) Considerando que éstos son necesariamente descansos rígidos, deben estar montados perfectamente alineados, de lo contrario el eje trabajaría en flexión produciendo sobrecalentamientos en los descansos mismos y un efecto de bailoteo en la sierra;
- b) El ajuste del descanso debe permitir un asiento perfecto del eje en las coubetas inferior y superior, ajustando ambas suavemente con toda su superficie sobre el eje, permitiéndole girar libremente pero sin que exista juego. Entre la juntura de la parte superior e

inferior del descanso antifricción, se colocan láminas de tal manera que a medida que se producen desgastes, se puedan ir eliminando dichas láminas dándole nuevo ajuste al descanso sobre el eje;

- c) La limpieza y lubricación del descanso es de la mayor importancia en el trabajo y vida útil de este órgano de máquina por lo que deberá prestarse mucha atención a ambas.

E. Principales cuidados con los rodamientos (balineras)

En la actualidad casi la totalidad de los aserraderos emplean descansos de rodamientos o balineras; se indican aquí algunos de los cuidados que con ellos se deben tener:

- a) En el eje de la sierra, la cantidad de descansos y la distancia entre ellos hace difícil dejarlos perfectamente alineados por lo que debe evitarse el uso de rodamientos rígidos prefiriéndose en cambio los llamados rodamientos "autoalineantes" o de rótula que permiten trabajar con cierto desalineamiento del eje;
- b) La construcción de este tipo de descansos hace que el montaje resulte fácil; sin embargo, es frecuente que se cometan algunos errores que se puedan evitar con un poco de cuidado: manguitos de fijación sueltos o demasiado apretados; herramientas inadecuadas; uso de martillo y botador en vez de llave de cuello; bolitas, rodillos o canastillas golpeadas; arandela de fijación mal montada. En resumen, el montaje del rodamiento aunque sencillo debe ser hecho cuidadosamente ya que si una pieza de éste queda mal montada, con rebabas por golpes o alguna suciedad, deteriora rápidamente el conjunto;
- c) La lubricación es determinante para el logro de un trabajo eficiente del rodamiento; la duración del mismo también depende en gran medida de la lubricación por lo que debe emplearse una grasa especial para rodamientos, cuidando que ella sea perfectamente limpia. La caja del rodamiento no debe ser llenada de grasa pues esto provocaría calentamientos, bastará colocar $\frac{1}{3}$ ó $\frac{1}{2}$ de la capacidad de dicha caja;
- d) Los sellos en mal estado o inadecuadamente montados dan lugar a pérdida del lubricante o contaminación del mismo por la humedad o partículas de materias extrañas, por lo que con frecuencia los sellos son los causantes de mal funcionamiento e inutilización de los rodamientos.

F. Dimensiones del eje de la sierra

Los fabricantes de sierras han estandarizado las dimensiones del ojo de la sierra y la distancia y diámetro de las perforaciones para los pasadores o pines; a su vez, los ejes del aserradero también se estandarizaron en las dimensiones que ajustan con la sierra.

Principales dimensiones de los ejes o mandriles de aserraderos:

- | | |
|---|--------------------|
| - Diámetro del cuerpo del eje
(excepcionalmente se construyen de
3-7/16" de diámetro) | 2-3/16" a 2-15/16" |
| - Diámetro para el ojo de la sierra | 2" |
| - Diámetro del collarín
(excepcionalmente de 8" de diámetro) | 5" a 6" |
| - Círculo para perforaciones de pines
(cuando el collarín es de 8" corres-
ponde un círculo de 5" para los pines) | 3" |
| - Cantidad de pines | 2" |
| - Diámetro de las perforaciones para pines | 9/16" |

G. Collarines del eje de la sierra

Estas piezas son las que sostienen y arrastran la sierra durante la operación de aserrado, oprimen la sierra sólo con sus bordes por lo que deben tener conicidad, como se ilustra en la figura I; si no se diera a los collarines la conicidad mencionada podría ocurrir que, por algún pequeño defecto en el maquinado de ellos o de la conicidad de la sierra, ésta fuera oprimida por un lado en un diámetro menor que el otro, lo que originaría una deformación de la sierra.

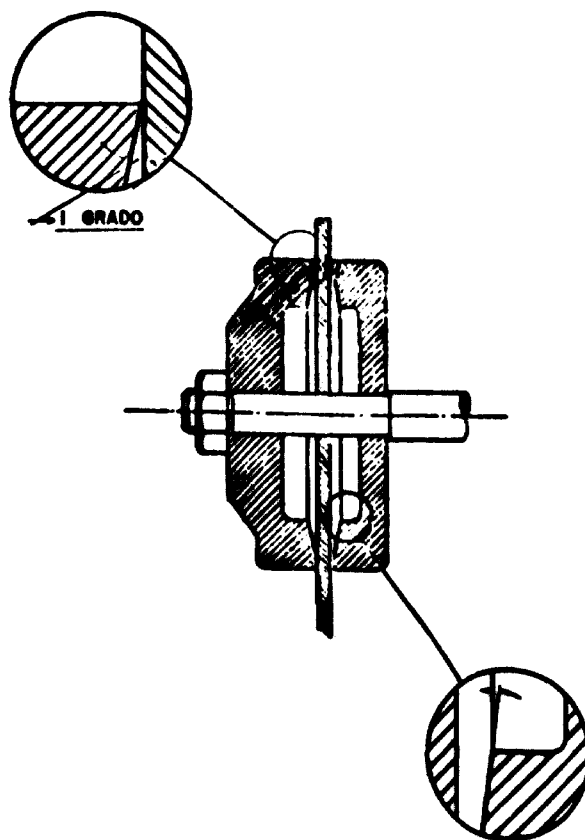


Figura I. Collarines de la sierra

II. EL DISCO SEPARADOR

Este implemento tiene dos importantes funciones:

- a) Desempeña el papel de cuña destinada a separar la pieza que se está cortando de la troza, evitando así que ésta roce la sierra en la parte posterior;
- b) El más importante papel del disco separador es el de elementos de seguridad, ya que si la sierra, por falta del disco toma una pieza de madera, la dispara hacia la zona del operador pudiendo causar graves accidentes a las personas que laboran cercanas al carro.

La ubicación del disco separador deberá ser lo más cercana a la parte posterior de la sierra, bastará con una pulgada de separación; la cara plana del disco irá en línea con el lado recto de la sierra, es decir, el que da hacia el carro (véase la figura II).

En cuanto al mantenimiento del disco, principalmente se debe evitar que por desgaste se deforme y/o se le originen juegos radiales o axiales, que dan lugar a que el disco se desvíe de su posición siendo arrastrado por la troza durante el retroceso del carro.

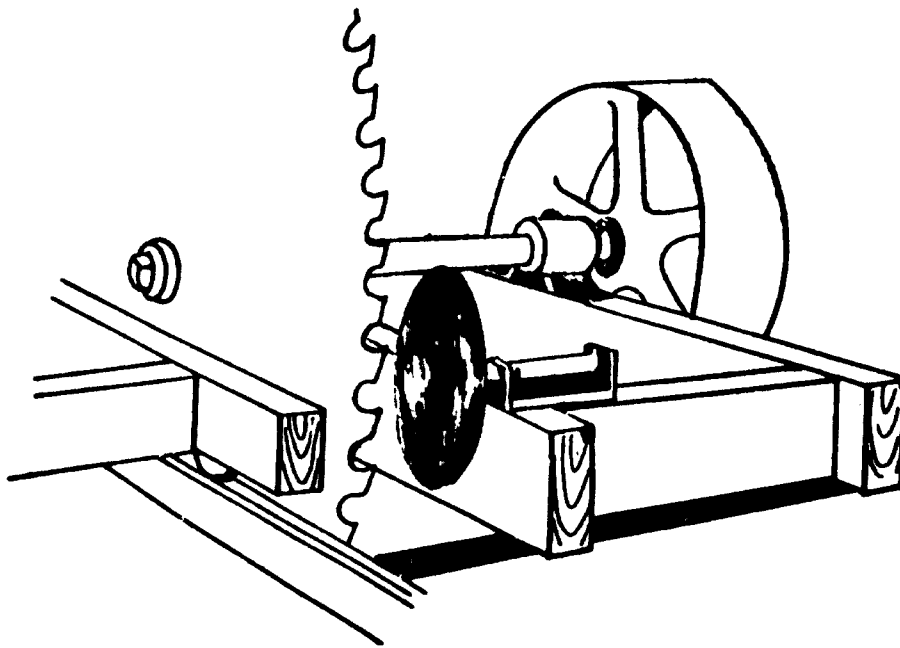


Figura II. Disco separador

III. EL CARRO

En el aserradero, el carro es uno de los componentes que requieren mayor atención en cuanto a cuidados de instalación y mantenimiento, ya que por el rigor de sus funciones es el conjunto que está más expuesto a desnivelación, aflojamientos o rupturas.

En los párrafos siguientes se indican los cuidados a tener con las principales piezas del carro.

A. Los puentes o soportes

Son las piezas que resisten los golpes de entrada y volteo de la troza como asimismo está sometida a constante roce por avance de la troza o timber que se asierra; razones por las que se desgastan y se deforman especialmente en los extremos más cercanos a la sierra. Dicho desgaste y/o deformación deben corregirse sin demora ya que esta es una de las razones por las que la madera resulta descuadrada. Hay carros que en la superficie de sus puentes tienen platinas apernadas que son fáciles de cambiar cuando sea necesario (véase la figura III. 8).

La nivelación del puente se debe revisar constantemente ya que con frecuencia está perdiéndose, generalmente por desnivelación de la línea del carro, cuando se trata de un desnivel uniforme en todo el recorrido del carro, la corrección podría hacerse colocando suples entre el puente y el marco del carro, pero lo normal es nivelar los rieles de la línea del carro.

Los puentes se montarán de tal manera que sus extremos queden de $1/2''$ a $3/4''$ separados de la sierra.

B. Las escuadras

Son piezas que también están expuestas a golpes y trabajo rudo; las cremalleras y piñones que accionan la escuadra son las piezas que primero sufren desgaste, lo que hace que las escuadras pierdan la alineación entre sí y que el juego permitido por el desgaste se manifieste como diferencias de dimensión en las piezas aserradas, especialmente aquellas obtenidas de trozas livianas.

Otra zona que sufre deformación es el frente de la escuadra, pero en los aserraderos modernos puede ser fácilmente eliminado cambiando la platina apernada que para tal objeto se ha colocado (véase la figura III.8).

- ① Colchones de la sierra
- ② Rueda y riel plano
- ③ Rueda y riel guía
- ④ Sistema de ajuste del descenso
- ⑤ Puente
- ⑥ Escudero
- ⑦ Perro
- ⑧ Platinas (convertibles)

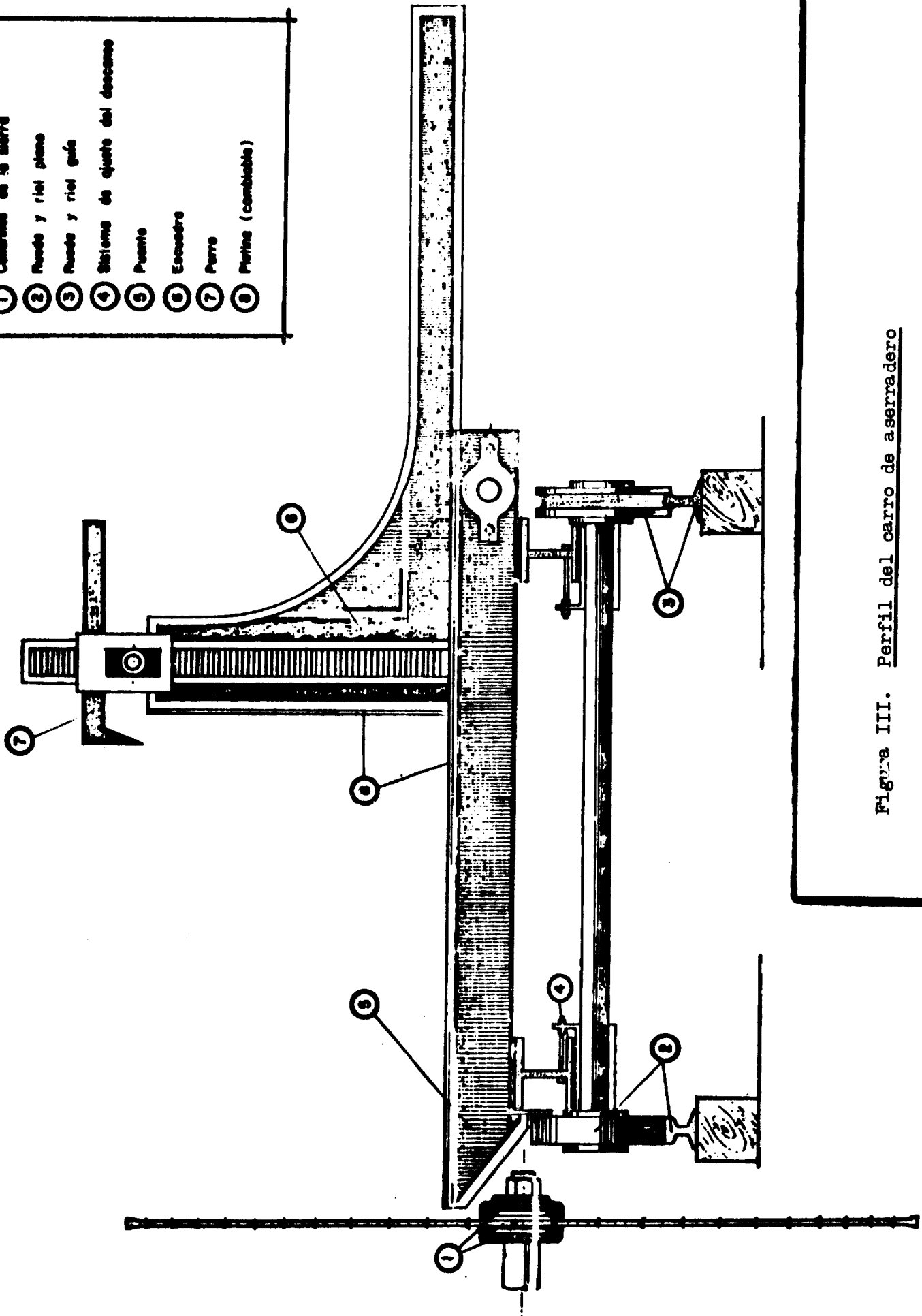


Figura III. Perfil del carro de serradero

C. Las ruedas del carro

Las ruedas del carro requieren tanta atención como los más importantes órganos del aserradero, pues frecuentemente se está achacando algunas fallas de aserrado a la sierra cuando en realidad el mal está en las ruedas del carro; a continuación se presentan consideraciones con relación a su instalación y mantenimiento.

- a) Sólo las ruedas ubicadas en el lado más alejado de la sierra actuarán como guías (véase la figura III. 3), es decir, sólo ellas tendrán pestañas o su cara en "V". Las ruedas ubicadas en el lado cercano a la sierra son planas al igual que el riel correspondiente; esta disposición se justifica porque tanto el riel como la rueda plana son muy fáciles de mantener libres de aserrín o partículas de corteza y madera durante el corte;
- b) Conviene destacar la necesidad de que las ruedas y rieles del carro, especialmente los del lado de la sierra, permanezcan libres de suciedad y aserrín, ya que cualquier pequeño salto que de una rueda, se multiplicará varias veces según la altura del corte que se esté efectuando;
- c) Es inconveniente el uso de ruedas con pestañas en ambos lados del carro porque requeriría un alineamiento y paralelismo perfecto de los rieles, difícil de lograr y mantener, de lo contrario las ruedas del carro se trabarían en la línea.
- d) Es frecuente ver carros que trabajan con ruedas con desgaste haciendo que unas tengan mayor diámetro que otras y por consiguiente desnivelación del carro; deben rectificarse en el torno cada vez que las ruedas pierdan su uniformidad;
- e) Los descansos que soportan el carro en sus ejes tienen collarines u otros dispositivos destinados a eliminar el juego que se produce por desgastes (véase la figura III. 4); los aserradores no deben olvidar hacer estos ajustes periódicamente, ya que el juego lateral del carro origina piezas deficientemente aserradas y daños a la sierra.

IV. LA LINEA DEL CARRO

De lo dicho anteriormente en relación a la ubicación de las ruedas del carro, se desprende que el riel plano de la línea es el que se coloca cerca o a la sierra (véase la figura III. 2); y el riel guía en la parte más alejada, por la misma razón antes explicada (facilidad de mantener limpio el riel plano).

El riel guía, como su nombre lo indica es el que guía el carro, es decir, éste seguirá la dirección del riel, por lo que deberá estar en línea recta y nivelado.

En el riel plano importa mucho su nivelación y no tanto su alineamiento; lateralmente puede tolerar imperfecciones.

V. LA ENTRADA O DESVIO DE LA SIERRA

Para evitar que la sierra roce con sus costados en la madera durante el corte, se le da una pequeña desviación o entrada hacia la troza, es decir, la parte delantera de la sierra queda ligeramente más cerca del carro.

Esta "entrada o desvío" varía de acuerdo a las condiciones de cada aserradero (estado de la sierra e instalación) por lo que los operadores del aserradero generalmente la dan mediante tanteos, una sierra que se calienta en el centro necesita más entrada, una que se caliente en el borde necesita menos entrada.

Para un aserradero con su sierra e instalación en buenas condiciones, será suficiente una entrada de 3 milímetros en 6 metros ($1/8''$ en 20 pies).

Es necesario tener presente que para dar la entrada a la sierra debe ésta estar recta por el lado de la troza, por lo tanto no podrá controlarse dicho alineamiento si el aserradero tiene una sierra con abolladuras, con exceso de tensión o rígida en torsión.

Método para fijar la entrada o desvío de la sierra

Una manera simple de fijar la entrada o desvío de la sierra en un aserradero de sierra circular es la siguiente:

- a) Aflojar las guías de tal manera que no toquen la sierra;
- b) Ubicar el soporte trasero del carro frente al centro de la sierra;
- c) Sobre el soporte colocar un suple (puede ser el nivel metálico), apoyando un extremo en la escuadra se acerca con ésta a la sierra de modo que quede a 3 milímetros ($1/8''$) separado del centro de la sierra;
- d) Correr el carro hacia atrás hasta que el puente con el suple quede a unos 6 metros (20 pies) del centro de la sierra;
- e) Estirar una cuerda fina desde el extremo del suple hacia la parte posterior de la sierra, la cuerda debe pasar cerca del centro de la sierra; moviendo el eje de la sierra por medio de los pernos de ajuste que tienen los descansos, se hace que el lado de la sierra que da hacia el carro se ajuste suavemente a la cuerda; la sierra tendrá entonces un desvío de entrada en la troza de 3 milímetros en 6 metros ($1/8''$ en 20 pies).

VI. LA MAQUINA CANTEADORA

Las canteadoras más usadas en Honduras son de dos o tres sierras circulares de dientes postizos montados en un mismo eje. Una de las sierras es fija y las otras son ajustables lateralmente mediante un dispositivo que hace fácil darles la ubicación de acuerdo al corte o a los cortes deseados.

Los cuidados con las sierras canteadoras son similares a los de una sierra partidora de gran diámetro; la máquina si es de estructura metálica no presenta mayores problemas de operación, sin embargo, en ocasiones se detectan defectos de corte que se deben generalmente a las siguientes causas:

- a) Desalineamiento de la guía con relación a la sierra fija;
- b) Desgaste de los pasadores de madera que llevan las horquillas para desplazar lateralmente las sierras;
- c) Inadecuada velocidad de rotación de las sierras, generalmente son de 14 pulgadas de diámetro por lo que deben girar a unas 2.000 revoluciones por minuto;
- d) Vibración de las sierras ocasionada por torcedura del eje o juegos en los rodamientos;
- e) Desviación de los cortes por torsiones en las sierras o tensión inadecuada.

VII. LA MAQUINA DESPUNTADORA

Esta máquina, aunque sencilla, requiere de algunos cuidados:

- a) La forma de los dientes es diferente a las de las sierras partidoras, pues como están destinadas a cortar a contrahilo necesitan dientes terminados en punta, con bisel y ángulo de ataque negativo; el cambio o traba no será mayor de unos tres décimos de milímetro; esto para lograr un corte fino;
- b) Al montar la sierra trozadora se cuidará que quede dispuesta de tal modo que los cortes al despuntar las piezas resulten a escuadra (90°), si dichas piezas están convenientemente apoyadas en el transportador de rodillos o mesa y en la gufa lateral;
- c) Para mejor disposición de la madera en las estibas y buena presentación de la misma en los paquetes, se debe procurar que los largos para una misma dimensión sean iguales en todas las piezas;
- d) Las máquinas despuntadoras de dos sierras circulares (tipo canadiense o similar), son bastante exactas si se operan con cuidado. Pero en los aserraderos del tipo pequeño y mediano predominan las sierras despuntadoras de péndulo, que en muchos casos por deficiencias de instalación hacen que la madera resulte de longitudes diferentes para piezas que debieron tener igual largo. Una sierra pendular montada como se muestra en la figura IV da buenos resultados; el sistema de topes usado es especialmente adecuado para facilitar la ubicación de las piezas con relación a la sierra de manera que los cortes resulten a escuadra y los largos de las piezas uniformes.

VIII. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL ASERRADERO

El aserradero es probablemente uno de los equipos industriales que más riesgos presenta para el personal. Las características tanto de la construcción del aserradero como las de su operación hacen difícil eliminar totalmente las posibilidades de accidentes.

Sólo para dar una idea de la importancia de la colocación de defensas y tomar otras medidas de seguridad, cabe decir que los dientes y medialunas que se desprenden de una sierra en operación saltan llevando una velocidad cercana a oíento cincuenta kilómetros por hora.

Los responsables de conseguir una operación con el máximo de seguridad para los trabajadores son los supervisores y operadores principales quienes deberán disponer la colocación de defensas y otros elementos de protección, como asimismo, hacer conciencia en los trabajadores para que se habitúen a prevenir los riesgos.



Figura IV. Despuntadora pendular

A continuación se mencionan algunas precauciones que se deben tomar en el aserradero:

- a) Cerciorarse que los dientes y medialunas queden firmes en los alvéolos de la sierra para evitar que se desprendan durante el trabajo;
- b) Colocar una defensa sobre la sierra para evitar que los dientes y medialunas que se pudieran soltar, impacten a los operadores que trabajan cercanos al carro; esta misma defensa evita que la sierra lance aserrín al operador principal;
- c) Si no hay imposibilidad absoluta se debe colocar defensas a las piezas en movimiento tales como poleas, engranajes, cintas de transmisión, ejes, etc. Estas defensas no resultan caras, pues se confeccionan de madera y reducen considerablemente las posibilidades de accidentes;
- d) Es recomendable colocar uno o dos postes protegiendo el lugar donde trabaja el operador principal para asegurarse que éste no sea golpeado por alguna troza al rodar en la plataforma;
- e) Evitar, durante el trabajo en el aserradero, el uso de ropas demasiado amplias, sueltas o que estén colgando ya que éstas en muchos casos son tomadas por alguna pieza en movimiento ocasionando graves accidentes;
- f) El emparejamiento del piso del aserradero y la limpieza del mismo contribuyen a facilitar el desplazamiento del personal con prontitud y libre de riesgos;
- g) No intentar retirar con la mano las trozas de corteza, astillas de madera o aserrín que se deposita en la zona de las guías de la sierra; para esta operación debe usarse un pedazo de madera;
- h) Insistir en el uso del disco separador que todo aserradero debe llevar en la parte posterior de la sierra para evitar que ésta tome alguna pieza de madera y la dispare al operador.

Bibliografía

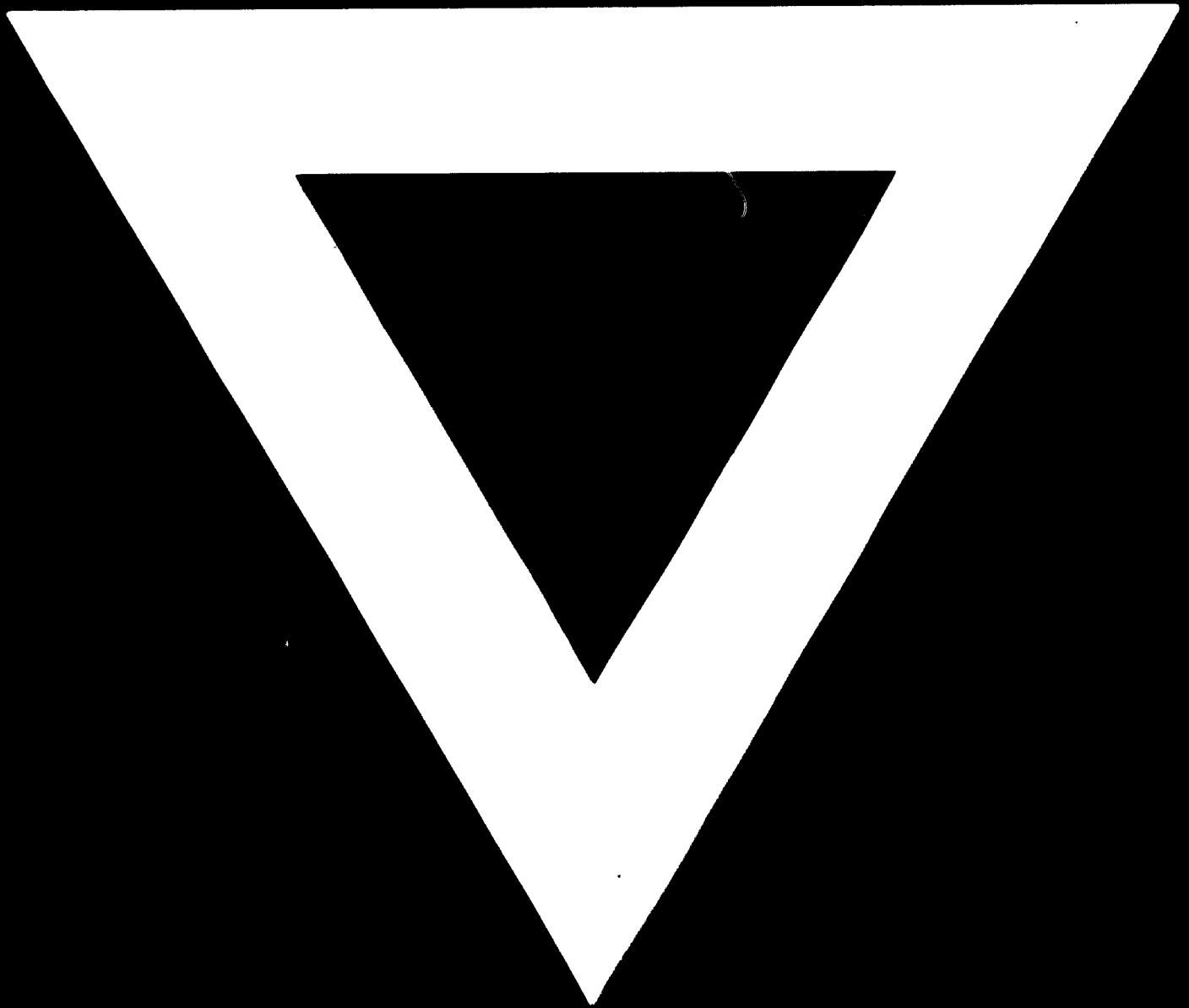
Corinth/American. Sawmill machinery (catálogo). Corinth, Miss.

Quezada, Alonso and Rosaire Roseberry. Manual de sierras circulares. Santiago de Chile, Instituto Forestal, 1969.

United States Department of Agriculture. Small sawmill operator's manual. Washington, D.C.



G - 3 2 2



7 7 . 0 9 . 1 6