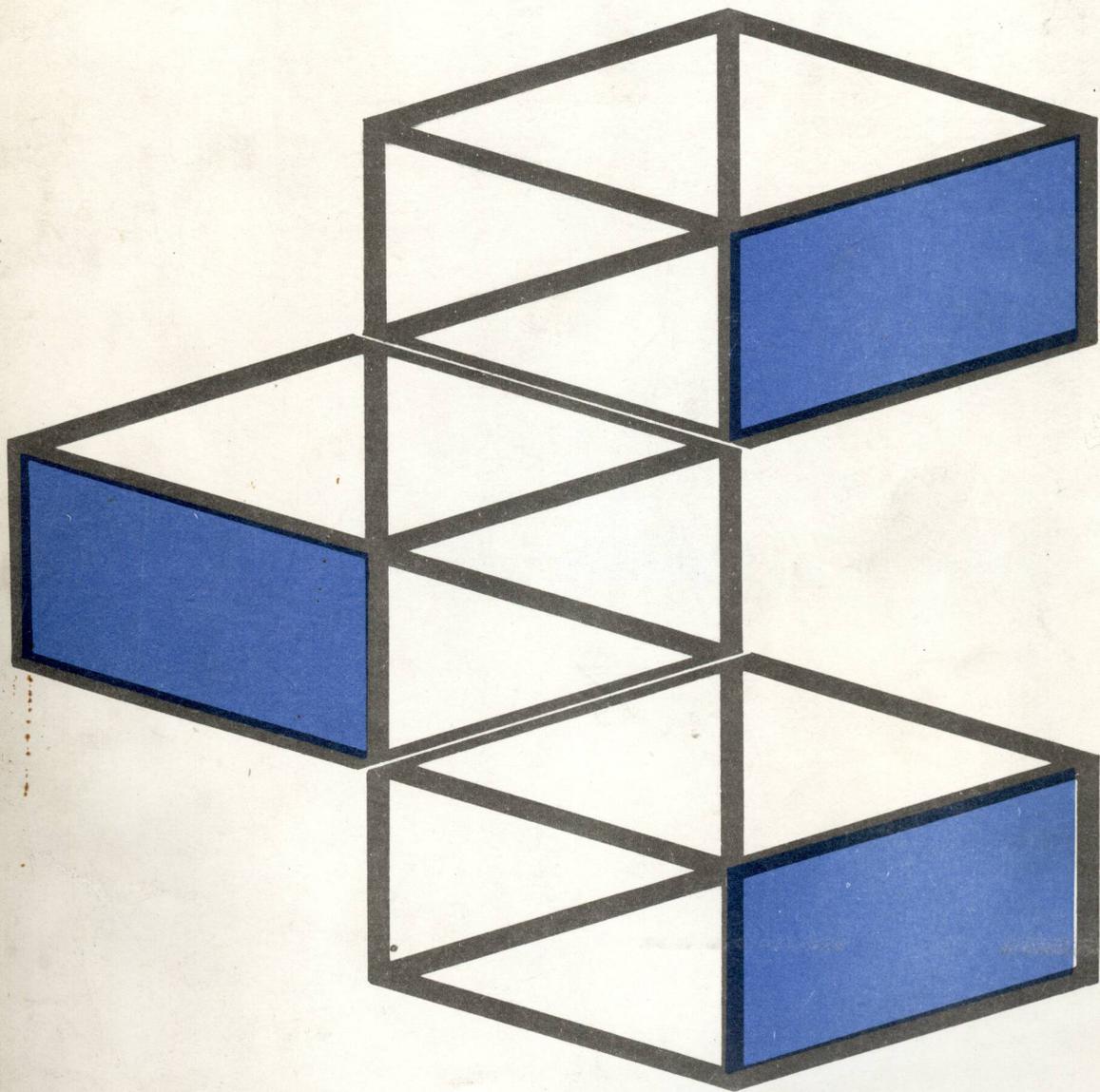


H
08.10
74



Encofrador

CIUO: 9-52.20

CBC

COLECCIONES BASICAS CINTERFOR

Copyright © Oficina Internacional del Trabajo (Cinterfor) 1976

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo están protegidas por el copyright de conformidad con las disposiciones del protocolo núm. 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor. No obstante, podrán reproducirse breves extractos de las mismas sin necesidad de autorización previa, siempre que se indique la fuente. En todo lo referente a la reproducción o traducción de dichas publicaciones, deberá dirigirse la correspondiente solicitud a Cinterfor, Casilla de Correo 1761, Montevideo, Uruguay. Cinterfor acoge con beneplácito tales solicitudes.

CBC ENCOFRADOR

Primera edición: 1976

L 1 1 9

Hecho el depósito legal No. 33.464/75

El Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional (Cinterfor) es una agencia especializada de la OIT, establecida en 1964 con el fin de impulsar y coordinar los esfuerzos de las instituciones y organismos dedicados a la formación profesional en la región.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmadas incumbe exclusivamente a sus autores, y su publicación no significa que Cinterfor las apruebe.

Las publicaciones de Cinterfor pueden obtenerse en las oficinas locales de la OIT en muchos países o pidiéndolas a Cinterfor, Casilla de Correo 1761, Montevideo, Uruguay. Puede obtenerse un catálogo y lista de nuevas publicaciones en la dirección anteriormente mencionada.

Títulos publicados (segunda edición corregida)

Mecánico ajustador -CIUO 8-41.05
Tornero mecánico -CIUO 8-33.20
Fresador mecánico -CIUO 8-33.30

Títulos publicados (primeras ediciones)

Rectificador mecánico -CIUO 8-33.70
Tratador térmico de metales -CIUO 7-26.10
Soldador por arco eléctrico -CIUO 8-72.20
Soldador oxiacetilénico -CIUO 8-72.15
Mecánico automotriz -CIUO 8-43.20
Cocinero profesional -CIUO 5-31.30
Electricista de automóviles -CIUO 8-55.41
Electricista de edificios -Instalador- -CIUO 8-55.20
Ajustador electricista, Bobinador -CIUO 8-51.20/30
Matricero para metales -CIUO 8-32.21
Matricero para plásticos -CIUO 8-32.22
Afilador de herramientas -CIUO 8-35.30
Operación de máquinas agrícolas -AGRIC.
Mecánico de maquinaria agrícola -CIUO 8-49.55
Mecánico de motores Diesel -CIUO 8-49.20 y 8-43.21
Plomero -CIUO 8-71.05
Encofrador -CIUO 9-52.20
Albañil -CIUO 9-51.20
Armador de hormigón -CIUO 9-52.30
Herrero -CIUO 8-31.10

Títulos en preparación

Recepcionista de hotel -CIUO 3-94.20
Conserje de hotel -CIUO 5-40.55
Cajero de hotel -CIUO 3-31.60
Camarera de hotel -CIUO 5-40.50
Calderero -CIUO 8-73.10 y 8-74.30
Trabajador en chapa fina y perfiles -CIUO 8-73.30/40
Productor de maíz-AGRIC.

INTRODUCCIÓN

Esta Colección Básica Cinterfor -CBC- para *Encofrador*, integra un conjunto o familia de CBC de ocupaciones relacionadas denominada "Construcción Civil".

Dicha familia está compuesta por la mayoría de las ocupaciones del sub-grupo 9-5 de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones de la OIT (CIUO).

Las CBC están destinadas a la preparación de material de instrucción para la parte práctica de los cursos tanto de formación profesional como de educación técnica.

Tienen además validez regional al ser producidas o validadas por grupos de trabajo multinacionales de especialistas de los países latinoamericanos coordinados por Cinterfor.

DOCUMENTO NORMATIVO

ADVERTENCIA PREVIA

El Documento Normativo que se incluye en esta Colección Básica Cinterfor (CBC) es una versión abreviada del documento original. En él se ha prescindido de las recomendaciones generales referentes a la programación de cursos y a las pautas particulares seguidas en la organización de los grupos multinacionales que elaboran las CBC.

ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO

En la introducción — puntos 1 al 4 — se presenta el proyecto Cinterfor 023 cuyo principal objetivo es la elaboración de las Colecciones Básicas Cinterfor (CBC); además se incluyen los criterios sobre material didáctico que han llevado a definir las CBC y se explican los objetivos del documento normativo.

El capítulo principal — puntos 5 al 7 — expone las definiciones directamente relacionadas con las colecciones y las normas de elaboración de las hojas de instrucción.

Al final del documento, como anexo, se han incluido sugerencias para la reproducción en gran escala de material didáctico, a partir de las hojas de CBC.

SUMARIO

INTRODUCCIÓN

1. PROYECTO CINTERFOR 023

1.1 PRESENTACIÓN	Pág. 9
1.2 LABOR QUE SE REALIZA	
1.3 OBJETIVOS	10
1.3.1 Técnicos	
1.3.2 Económicos	
1.3.3 De integración continental	

2. MATERIAL DIDÁCTICO APROPIADO A LOS FINES DEL PROYECTO

2.1 CARACTERÍSTICAS	
2.2 TIPO DE MATERIAL	11

3. DOCUMENTO NORMATIVO

3.1 OBJETIVOS	
3.2 ANTECEDENTES	12

4. PAUTAS BÁSICAS

4.1 MATERIAL DIDÁCTICO	
4.2 CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL UNIFORME DE OCUPACIONES DE LA OIT, CIUO	
4.3 CONJUNTO, SUBDIVISIONES Y NIVELES DE OCUPACIONES	13
4.4 TAREA, OPERACIÓN Y PASO	
4.5 ANÁLISIS OCUPACIONAL	14
4.6 SELECCIÓN DE OPERACIONES A INCLUIR EN LAS CBC	

COLECCIONES BÁSICAS CINTERFOR - CBC

5. ELEMENTOS GENERALES SOBRE CBC

5.1 DEFINICIÓN	Pág. 17
5.2 OBJETIVOS	
5.3 CONSTITUCIÓN DE UNA CBC	
5.4 ORGANIZACIÓN DE LAS COLECCIONES	19
5.5 APLICACIÓN DE LAS CBC	20
5.6 REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LAS HOJAS	21
5.7 IDENTIFICACIÓN DE LAS HOJAS	22
5.7.1 Rótulos	
5.7.2 Índices	24

6. ELABORACIÓN DE LAS HOJAS DE INSTRUCCIÓN

6.1 ELEMENTOS A CONSIDERAR EN SU ELABORACIÓN	30
6.2 ALGUNAS RECOMENDACIONES	
6.3 ELABORACIÓN DE LAS HOJAS DE OPERACIÓN, HO	
6.3.1 Objetivos	
6.3.2 Contenido	31
6.3.3 Cómo elaborar la hoja de operación	
6.3.4 Ejemplo de planificación de una hoja de operación	32
6.4 ELABORACIÓN DE LAS HOJAS DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA, HIT	36
6.4.1 Objetivo	
6.4.2 Contenido	
6.4.3 Cómo elaborar la hoja de información tecnológica	37
6.4.4 Ejemplo de planificación de una hoja de información tecnológica	38
6.5 ELABORACIÓN DE HOJAS COMPLEMENTARIAS	41
6.5.1 Objetivo y contenido	
6.5.2 Elaboración	

7. PRESENTACIÓN DE LAS CBC

7.1 NORMAS DE PRESENTACIÓN	42
7.1.1 Formato	

7.2 NORMAS GENERALES DE DIAGRAMACIÓN	Pág. 42
7.2.1 Principios de las normas	
7.2.2 Principales normas	

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURA 1 - Constitución de una CBC	18
FIGURA 2 - Agrupación de CBC en familias	19
FIGURA 3 - Proceso de elaboración-revisión de las CBC	21
FIGURA 4 - Rótulos de las HO	23
FIGURA 5 - Rótulos de las HIT	25
FIGURA 6 - Resumen de índices	29
FIGURA 7 - Ejemplo de HO	33
FIGURA 8 - Ejemplo de HIT	39
FIGURA 9 - Pauta de diagramación	43
FIGURA 10 - Dimensionado de las hojas y ubicación del área gráfica . .	44

ANEXO

IMPRESIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO A PARTIR DE LAS HOJAS DE CBC	45
---	----

INTRODUCCIÓN

1. PROYECTO CINTERFOR 023

1.1 PRESENTACIÓN

En el Proyecto 023, llamado hasta 1969 "Manuales para la formación profesional" y actualmente "Elaboración de Colecciones Básicas Cinterfor - CBC", pueden reconocerse tres etapas. La primera consistió en la recopilación y análisis de los manuales existentes en la región, a fin de identificar y seleccionar normas para su mejor elaboración; la segunda, en desarrollo, coordina un sistema cooperativo regional para la elaboración, aplicación, evaluación y revisión del material didáctico, base para la preparación de manuales de instrucción; y la tercera corresponde al inicio de la preparación de material especial para el sector rural, al que se aplican normas diferentes, adaptadas a las particularidades de los trabajadores rurales.

La CBC es el conjunto o *colección* de Hojas de Instrucción (de operaciones y de tecnología) que contiene las informaciones *básicas* sobre las operaciones y los conocimientos relacionados con una *familia de ocupaciones*. Se utilizan en la composición de manuales para cursos prácticos de formación profesional y de textos para las asignaturas técnicas complementarias.

En la elaboración de las CBC participan grupos multinacionales de especialistas latinoamericanos coordinados por Cinterfor. El esfuerzo de los técnicos para lograr un contenido válido en todo el continente, y para ajustarse a las normas acordadas, confiere vigencia internacional a estas colecciones.

1.2 LABOR QUE SE REALIZA

Desde sus comienzos, el Proyecto 023 se propuso:

- Establecer *normas* para la confección y utilización del material didáctico, así como los mecanismos para evaluar sus aplicaciones.
- Crear y poner en práctica un *sistema cooperativo* regional para la *confección, aplicación y revisión* de material de instrucción destinado a la *preparación* de manuales para la formación profesional y la educación técnica.

- Asegurar, con dicho sistema, la *evaluación y actualización* de ese material didáctico.
- *Editar* el material didáctico, en forma de prototipos para su distribución continental, con la consiguiente reducción del costo.

1.3 OBJETIVOS

En términos más vastos, los objetivos del proyecto son:

1.3.1 Técnicos

Proveer material didáctico preparado en base a las informaciones más completas y considerando los sistemas más modernos, lo que permitirá mantener las colecciones permanentemente actualizadas, a fin de que puedan adaptarse a las modalidades de formación profesional propias de cada país, coadyuvando así a la transferencia de tecnologías entre los países de nuestro continente.

1.3.2 Económicos

Lograr un aprovechamiento integral de los mejores recursos del área, tanto humanos como tecnológicos, lo cual, además de garantizar una producción de calidad superior, representa una fuerte reducción de costos unitarios.

1.3.3 De integración continental

Proporcionar elementos para una descripción uniforme de las ocupaciones en la región, que corresponda a una real similitud profesional derivada de la normalización de la formación. Se facilitaría así el intercambio de mano de obra que podrá producirse de continuar la actual tendencia a la integración de los países del área. Las instituciones, al confirmar y aceptar los materiales preparados en forma multinacional, dan una respuesta concreta a los anhelos de cooperación e integración latinoamericanas.

2. MATERIAL DIDÁCTICO APROPIADO A LOS FINES DEL PROYECTO

2.1 CARACTERÍSTICAS

Las características básicas que posee el material didáctico para satisfacer los objetivos del proyecto son:

- *Eclecticismo en el contenido* expuesto en el material, exigido por las peculiaridades nacionales y aún locales que presentan las ocupaciones.
- Alto grado de *desagregación en el tratamiento de los temas* tecnológicos.

Este fraccionamiento deliberado se materializa en un sistema de hojas móviles que permite una fácil selección al componer los manuales y también facilita la sustitución de hojas en casos de revisión o actualización.

- *Ductilidad de la terminología y redacción* a fin de permitir su aplicación en las más diversas circunstancias, derivadas de las diferencias en las modalidades de enseñanza y niveles educativos atendidos por las instituciones que harán uso de este material.

2.2 TIPO DE MATERIAL

Cada CBC se refiere a una ocupación y cada ocupación está dividida en operaciones que le son peculiares y que dan origen, cada una, a una "Hoja de Operación", HO.

Para realizar las operaciones es necesario poseer informaciones tecnológicas, las que se consignan en hojas apropiadas llamadas "Hojas de Información Tecnológica", HIT.

En resumen, el conjunto de todas las hojas de operación y de informaciones tecnológicas, relacionadas con una ocupación, constituye la CBC de esa ocupación.

3. DOCUMENTO NORMATIVO

3.1 OBJETIVOS

El objetivo general de este documento es establecer normas y procedimientos para el proceso de elaboración de colecciones básicas ocupacionales y exponer criterios, a título solamente informativo, para la impresión de manuales para la formación profesional. Tiene, además, como objetivos específicos:

- Orientar a los especialistas en el proceso de estructura y redacción del contenido del material didáctico, homogeneizando criterios.
- Normalizar formato, presentación, rotulación y diagramación de textos e ilustraciones.
- Facilitar a los programadores de cursos la utilización de las CBC producidas.
- Servir de base para la capacitación de los programadores y del personal docente, en sus distintos niveles, en la elaboración, aplicación y evaluación de este material didáctico.

3.2 ANTECEDENTES

Para la elaboración del documento normativo se tomaron como base varios documentos pertenecientes a instituciones de la región.

Un grupo de especialistas, reunido en la sede de Cinterfor en agosto de 1968, concluyó una versión preliminar. En marzo de 1970 un grupo de trabajo reunido en São Paulo, Brasil, realizó la primera revisión del documento normativo. Posteriormente, en base a la experiencia acumulada durante los trabajos de elaboración de colecciones por grupos multinacionales, se introdujeron modificaciones y aclaraciones incluidas en sucesivas versiones.

4. PAUTAS BÁSICAS

4.1 MATERIAL DIDÁCTICO

"Material didáctico" es todo aquel que se provee a los educandos y a los docentes y que permite desarrollar en forma ordenada y didáctica el contenido de un curso.

A los fines de este documento el material didáctico se ha clasificado, según su destinatario, en:

- Material didáctico para el docente (Manual del docente, Planes de trabajo y Ayudas didácticas).
- Material didáctico para el educando (Hojas de instrucción: de Tarea, de Operación, de Información Tecnológica y otras).

Las CBC concurren a la preparación de esos materiales, suministrando en general más de un 80 % de las hojas necesarias.

4.2 CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL UNIFORME DE OCUPACIONES DE LA OIT, CIUO

Como las CBC están referidas a ocupaciones y a familias de ocupaciones se ha adoptado la CIUO como base para el ordenamiento y la codificación de las colecciones.

En la CIUO la *ocupación* es la menor categoría profesional que se clasifica y abarca un conjunto de categorías profesionales menores, tales como empleos, cargos y niveles. Cada ocupación tiene su título y una descripción de las tareas principales que la caracterizan, lo que permite identificar sin equívocos el tipo de trabajo ejecutado.

En la CIUO, las ocupaciones están reunidas en *grupos primarios*, éstos a la vez en *subgrupos*, y los subgrupos en *grandes grupos*.

4.3 CONJUNTOS, SUBDIVISIONES Y NIVELES DE OCUPACIONES

En el punto anterior se han dado las pautas que usa la CIUO para agrupar las operaciones. En las CBC se han introducido, con fines operativos, dos agrupaciones que corresponden a múltiplos y submúltiplos de la ocupación.

Familia de ocupaciones: esta agrupación de carácter tradicional, resulta eficaz en el ordenamiento de las CBC, sobre todo en la parte de informaciones tecnológicas, ya que las ocupaciones agrupadas en estas familias tienen un alto porcentaje de temas comunes. Por ejemplo, la familia de "Mecánica general" que comprende las CBC de Ajustador, Tornero, Fresador, Rectificador, Soldador, Tratador térmico, etc., tiene un 50 % de información tecnológica común. Con estas agrupaciones se evita la repetición de innumerables hojas.

Bloques de especialización: esta distribución se aplica a aquellas ocupaciones que pueden ser enseñadas por sectores prácticamente independientes unos de otros. Sirve sobre todo para permitir la clasificación de las operaciones por orden de dificultad creciente, orden que se respeta dentro de cada bloque pero que es imposible mantener entre operaciones de distintos bloques. Tal es el caso de la CBC de "Mecánico automotriz", cuyas operaciones se clasifican por bloques en relación con los sistemas del vehículo: frenos, suspensión, dirección, transmisión y motor.

4.4 TAREA, OPERACIÓN Y PASO

En el estudio del trabajo, destinado a preparar programas de enseñanza práctica, se utilizan y es necesario tener claros, los conceptos de tarea, operación y paso.

La Tarea: es un trabajo que se realiza con cierta frecuencia, inherente a una ocupación. A los fines de la instrucción, se considera tarea cualquier trabajo constituido por varias operaciones y concebido con el propósito de capacitar al educando.

La Operación: "hace avanzar el material, elemento o servicio un paso más hacia el final, bien sea al modificar su forma, como en el caso de una pieza que se labra, o su composición, tratándose de un proceso químico, o bien al añadir o quitar elementos, si se hace un montaje. La operación también puede consistir en preparar cualquier actividad que favorezca la terminación del producto, por ejemplo cuando se da o se recibe información o cuando se hacen planes o cálculos." (*Introducción al estudio del trabajo*, Ginebra, OIT, cap. 8, inc. 1. Segunda edición, 1973.)

Una operación para fines didácticos puede ser identificada, además, por las siguientes características:

Toda operación está vinculada a una tarea, pero no es exclusiva de ella, ya que esa operación puede realizarse en otras tareas.

La operación se repite con bastante frecuencia en el desempeño de una ocupación.

La operación corresponde a una unidad básica didáctica, pues representa el mínimo que conviene enseñar por separado.

La operación es una acción definida que, cuando queda completa, lleva al ejecutante a hacer un pequeño intervalo mental y/o físico.

El valor de una operación se define por sus relaciones con otras operaciones; en forma aislada puede perder su valor práctico, salvo que se ejecute como ejercicio.

La enseñanza de una operación, por su duración y complejidad necesita en general una demostración práctica.

La operación, para ser ejecutada íntegramente, puede descomponerse en pasos.

El paso es un movimiento cuya ejecución contribuye al desarrollo de una operación. Los pasos, por lo tanto, componen una operación y pueden a su vez dividirse en subpasos.

Dadas las definiciones de tarea, operación y paso es importante destacar el carácter relativo de estos conceptos, que causa en la práctica algunas dificultades.

En el estudio de una ocupación con fines de instrucción, el clasificar un trabajo en las categorías de tarea u operación puede prestarse a discusiones inconducentes si se consideran las definiciones en forma estricta y se usa como comparación lo hecho para cualquier otra ocupación.

La clasificación debe encararse para cada ocupación en particular, admitiéndose como referencia sólo la categorización establecida para otra ocupación de igual carácter (de fabricación, de mantenimiento, de servicios, de instalación o montaje, etc.).

4.5 ANÁLISIS OCUPACIONAL

El análisis ocupacional a los fines de la formación profesional es imprescindible para diseñar científicamente los programas de los cursos y determinar el contenido de los manuales técnicos y toda clase de medios de instrucción. Sobre este tema se recomienda la lectura de libros especializados que tratan las técnicas de análisis para fines didácticos.

4.6 SELECCIÓN DE OPERACIONES A INCLUIR EN LAS CBC

De los análisis ocupacionales realizados a nivel nacional, se obtiene una lista de tareas y operaciones características de la ocupación estudiada en cada país, que constituyen el contenido a enseñar en los programas prácticos de formación.

Como es lógico, el contenido de una misma ocupación varía según los países y regiones.

La dificultad que presenta la selección de las operaciones a incluir en cada CBC se ha superado mediante la convocatoria a grupos de trabajo multinacionales, constituidos por especialistas de las instituciones de formación profesional de la región. Estos especialistas seleccionan las operaciones que aparecen en la mayoría de las definiciones nacionales de una ocupación, y deter-

minan así, mediante acuerdo, el conjunto de operaciones básicas comunes que han de constituir el contenido de la CBC de esa ocupación.

Estos grupos de trabajo multinacionales proceden, además, durante el transcurso de la elaboración de las colecciones, a establecer a nivel regional el contenido válido de cada hoja y un vocabulario técnico común.

COLECCIONES BÁSICAS CINTERFOR - CBC

5. ELEMENTOS GENERALES SOBRE CBC

5.1 DEFINICIÓN

Una Colección Básica Cinterfor es el conjunto ordenado de Hojas de Instrucción (de operación y de información tecnológica) que contienen las informaciones básicas sobre las operaciones correspondientes a una ocupación y conocimientos técnicos relacionados con la ocupación y su familia.

En la elaboración de estas colecciones se toma en cuenta el principio de ductilidad, expuesto en 2.1, a fin de facilitar la aplicación a los manuales para cursos de distintos niveles y modalidades de formación profesional.

5.2 OBJETIVOS

Racionalizar a nivel latinoamericano los trabajos de preparación de material didáctico.

Facilitar a las instituciones el suministro de material didáctico necesario a la formación de los educandos.

Contribuir a la sistematización de la programación de cursos y al trabajo docente.

5.3 CONSTITUCIÓN DE UNA CBC

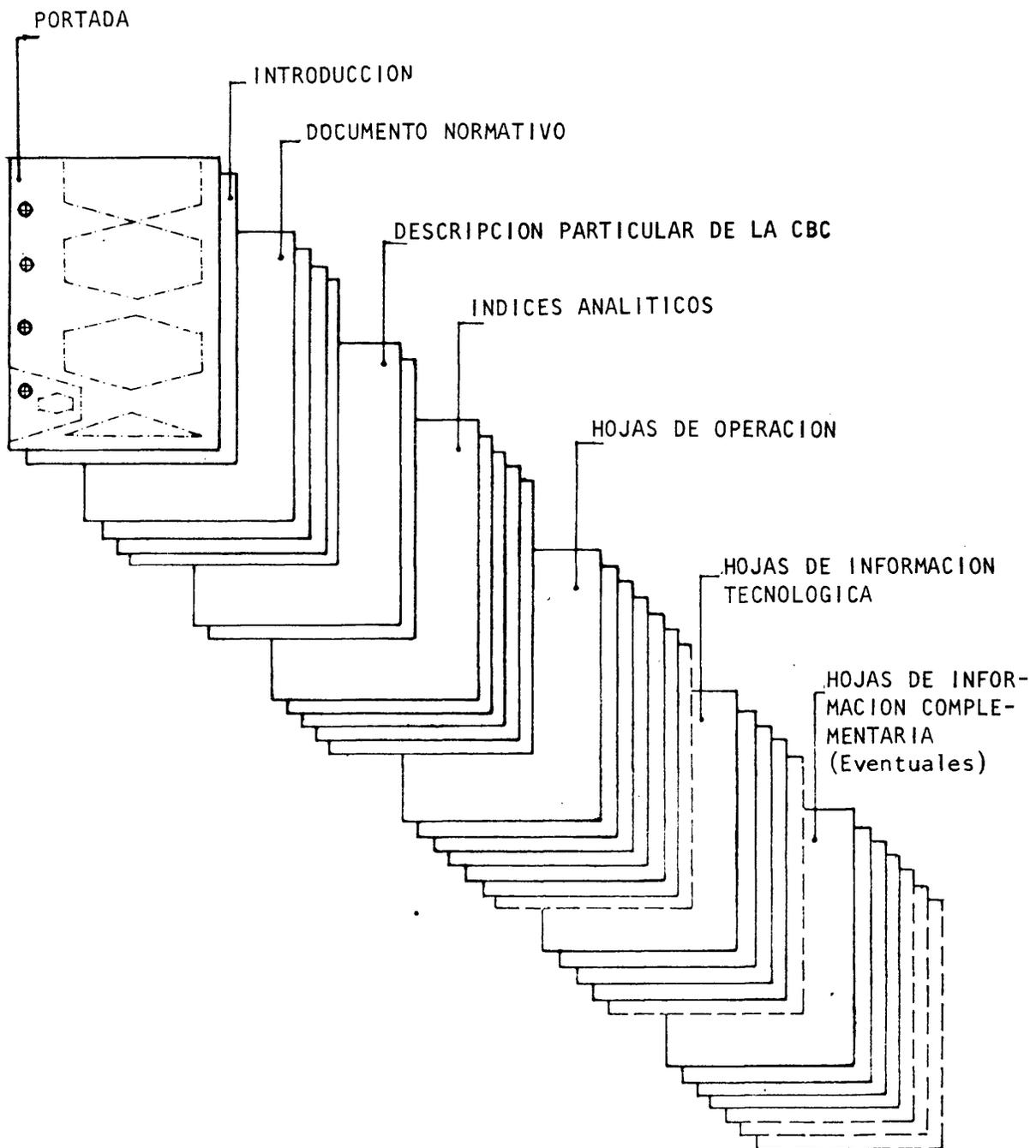
El contenido específico de las CBC son las hojas de operación y de informaciones tecnológicas; a esta composición principal se le agregan documentos que explican los objetivos del proyecto en general y de las CBC en particular facilitando así la utilización de las colecciones.

Una CBC (fig. 1) se compone de los siguientes elementos:

Portada. Contiene el nombre de la ocupación correspondiente y su código CIUO.

Introducción. Brinda una definición breve de la CBC para situarla en el contexto determinado por las otras CBC ya producidas o proyectadas.

CONSTITUCIÓN DE UNA COLECCIÓN BÁSICA CINTERFOR-CBC



Documento normativo. Se anexa a las colecciones iniciales de cada familia como información general sobre las CBC y particularmente sobre la forma de aplicar las colecciones y elaborar material complementario.

Descripción particular de la CBC. Se inicia con las definiciones, según CIUO, de las ocupaciones en cuyo proceso de formación es aplicable esa CBC. Como en general las definiciones de CIUO no se adaptan totalmente a las descripciones ocupacionales de la región latinoamericana, los grupos de trabajo multinacionales que elaboran cada CBC, agregan criterios modificativos de esas definiciones que deben explicarse en esta parte.

Índices analíticos. Con el fin de facilitar al usuario, generalmente el programador, la selección de las hojas necesarias para componer los manuales de los cursos con que se impartirá formación, se brindan varios índices analíticos que se detallan en el punto 5.7.2.

Hojas de operación. El objetivo principal de las mismas es indicar el proceso correcto de ejecución de las operaciones; es decir, explican "cómo hacer". Se prepara una "Hoja", que podrá constar de varias páginas, para cada operación básica de la ocupación.

Hojas de información tecnológica. Tienen por cometido proporcionar al educando las informaciones tecnológicas de aplicación inmediata al realizar las operaciones incluidas en la CBC. Se refieren esencialmente al estudio del equipo y de otros elementos con los cuales el educando va a realizar las tareas; es decir, indican "con qué hacer".

Hojas de información complementaria. Este material es de inclusión eventual pues, en una primera instancia, su elaboración quedará a cargo de las instituciones. Tiene el objetivo de completar la información tecnológica inmediata con nociones de cálculo, seguridad, dibujo y otras, de acuerdo a las necesidades de los programas en que se aplique la CBC.

5.4 ORGANIZACIÓN DE LAS COLECCIONES

Para cada ocupación puede hacerse la CBC correspondiente. Cada una de estas colecciones es suficiente para elaborar el material didáctico básico para cualquier tipo de curso práctico de instrucción.

Una simple compilación independiente de las CBC bastaría para operar, pero se ha considerado conveniente agruparlas por familias de ocupaciones afines (ver punto 4.3) para aprovechar el caudal común de conocimientos tecnológicos que tienen, ayudando de esta forma a los que las utilicen en la tarea de escoger las hojas de instrucción necesarias para preparar los manuales. Esquemáticamente, las CBC se agrupan así:

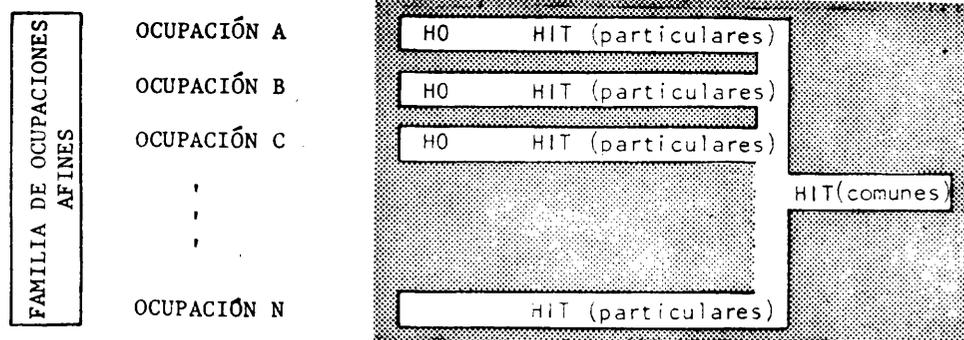


FIGURA 2

5.5 APLICACIÓN DE LAS CBC

Las CBC podrán ser utilizadas, por las instituciones de formación profesional y educación técnica, en la preparación de manuales u otros materiales didácticos.

Para dictar cursos, previamente se efectúan, según las metodologías clásicas, la estimación de necesidades de mano de obra, el estudio de la ocupación y de las características de esos cursos, la determinación de las operaciones y de las informaciones tecnológicas a incluir en el programa, la selección de tareas y finalmente el diseño del cuadro-programa.

Cumplidas esas etapas, los programadores comienzan la tarea de planear y redactar las hojas de instrucción, la cual insume del 75 al 90 % del tiempo dedicado a la preparación previa de un curso. En ese momento pueden apreciarse las ventajas de las CBC, que proporcionan casi todas las hojas de instrucción; basta entonces escoger las convenientes y policopiarlas.

En los cursos de perfeccionamiento y en los cursos individualizados, por ejemplo, el porcentaje de ahorro en el tiempo dedicado a la preparación de material didáctico es aun mayor que en el caso anterior, ya que los programas generalmente se desarrollan en base a ejercicios compuestos por operaciones sueltas. Sólo se requiere entonces seleccionar hojas de operación y de tecnología y a veces únicamente estas últimas.

Las hojas de instrucción incluidas en las CBC distribuidas por Cinterfor, son seleccionadas, a criterio de los programadores o docentes, atendiendo a las necesidades de los cursos.

Como el material impreso en Cinterfor no se puede entregar directamente a docentes ni educandos, deben prepararse copias de las hojas seleccionadas, es decir, que los servicios de reproducción de las instituciones se encargarán a partir de las hojas de CBC, de producir el número de ejemplares necesarios para distribuir a docentes y educandos.

Dada la calidad de los originales entregados, esta etapa puede ejecutarse usando procesos mecánicos y cumpliendo los siguientes pasos:

Retoque de la hoja de CBC para eliminar pequeñas imperfecciones y erratas advertidas, así como para adicionar códigos y otras especificaciones locales.

Preparación de matrices offset o estenciles, que puede hacerse por sistemas fotomecánicos, electrofotográficos, etc., para matrices de máquina litográfica (pequeña offset) o con copadoras electrónicas para estenciles de mimeógrafo (duplicador de oficina). (Ver anexo I.)

Impresión de los ejemplares que, según los equipos disponibles, puede hacerse mediante máquinas litográficas o pequeñas offset u offset de oficina para grandes y medianos tirajes de buena calidad y mediante mimeógrafos o roneo o duplicador de oficina para tirajes más reducidos con condiciones de calidad menos exigentes.

5.6 REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LAS HOJAS

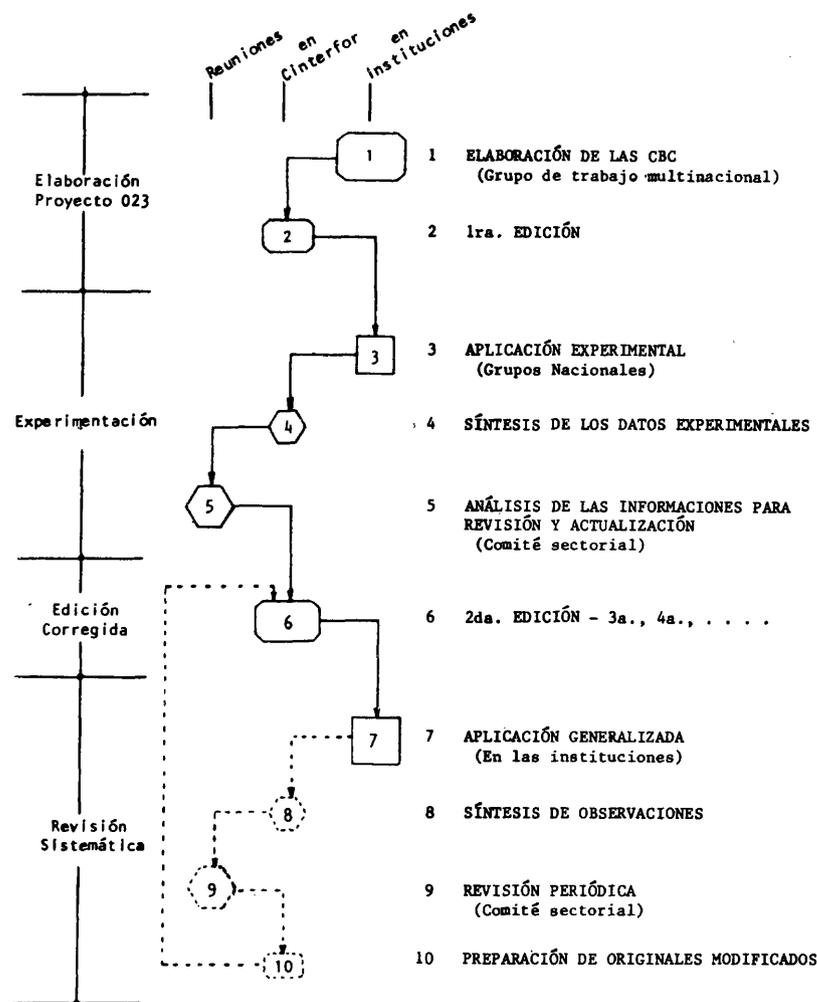
A fin de perfeccionar y actualizar las CBC se ha previsto un proceso dinámico de revisión de este material, basado en la experiencia obtenida de las aplicaciones.

La figura 3 indica las principales etapas de elaboración de una CBC. A partir del punto 6 se inicia el circuito de revisión sistemática y de sucesivas ediciones, totales o parciales, de las hojas defectuosas u obsoletas. De esta manera, podrán ser fácilmente sustituidas, manteniendo la colección su vigencia en forma perenne.

Las etapas 1 y 2 son las que insumen mayores recursos y tiempo. En ellas los grupos multinacionales de especialistas elaboran por primera vez (1) este material, del que Cinterfor edita (2) una cantidad restringida, que se entrega a las instituciones para su ensayo.

Durante las etapas 3, 4 y 5 se realizan aplicaciones experimentales controladas, que permiten una profunda revisión de las hojas y un estudio completo de las normas y criterios en los que se sustenta el proyecto CBC.

FIGURA 3



Las CBC se aplican (3) a cursos de diferentes características, impartidos por las instituciones en el marco del proyecto Cinterfor 108. En el plan de ese proyecto se establece un sistema de recopilación de informaciones que luego son sintetizadas en Cinterfor (4) produciéndose un informe que es analizado (5) por un comité de especialistas de la ocupación correspondiente a la CBC ensayada. Las conclusiones y recomendaciones emanadas de este grupo se materializan en correcciones y sustituciones de hojas integrándose así el material revisado de la 2da. edición (6). Podría quedar concluido el proceso con la 2da. edición corregida, pero se hace necesario prever revisiones periódicas de acuerdo a la esencia misma de las hojas de instrucción que deben mantenerse actualizadas de conformidad con los avances de la tecnología.

Partiendo de la aplicación generalizada (7), mediante un mecanismo similar pero más simplificado que el utilizado en las etapas de experimentación, Cinterfor irá recibiendo en forma continua las observaciones a las hojas que efectúa el personal de las instituciones.

Cuando la cantidad e importancia de las observaciones lo aconseje, Cinterfor preparará una síntesis (8) que someterá a consideración de un comité sectorial (9). Se prepararán así las modificaciones pertinentes (10) lo que dará lugar a sustituciones de algunas hojas (edición parcial) o a la modificación de toda la colección (3era., 4ta., etc., ediciones) (6), cerrándose así el ciclo de revisión sistemática y ediciones sucesivas.

5.7 IDENTIFICACIÓN DE LAS HOJAS

5.7.1 Rótulos

La sistematización en la aplicación de las CBC exige clasificaciones y por lo tanto codificaciones de carácter práctico que permitan y faciliten:

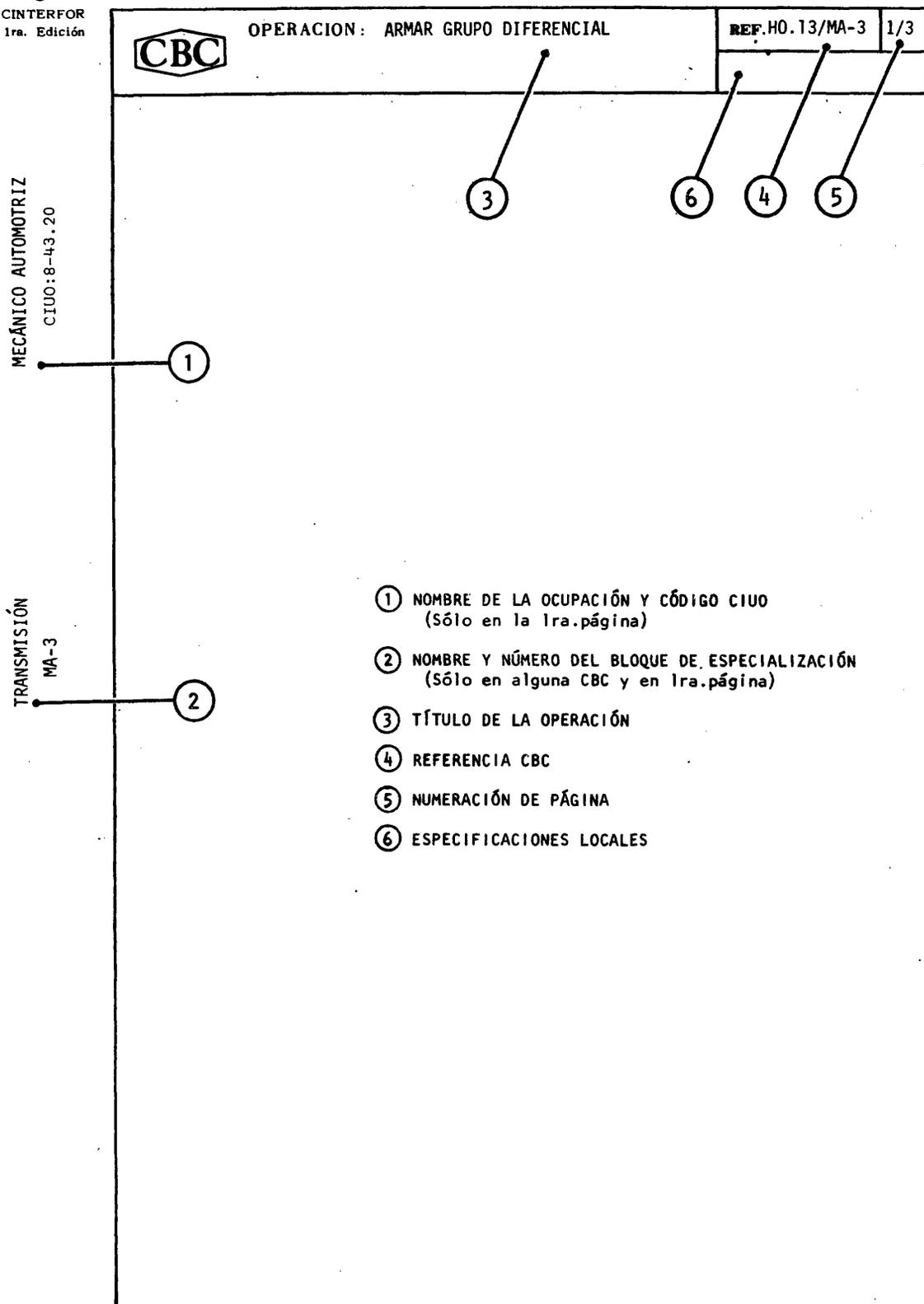
- El conocimiento completo y rápido del contenido de las colecciones;
- La selección ágil del material necesario para componer los manuales;
- La consulta, sencilla y segura, por los docentes y los educandos que las utilicen;
- El archivo y la administración de las colecciones;
- La revisión y ampliación de las colecciones.

Se han diseñado así códigos y referencias que se agrupan, según diferentes criterios, en varios índices, los que fueron ensayados con éxito al aplicar las colecciones durante las etapas de experimentación.

5.7.11 Las hojas de operación (fig. 4) llevan como rótulos:

Nombre de la ocupación y código CIUO correspondiente a la ocupación principal (5 dígitos).

©
CINTERFOR
1ra. Edición



Nombre y número de bloque de especialización. En algunas colecciones es conveniente subdividir la ocupación en bloques de especialización (punto 4.3). Si se ha procedido así, en cada HO que integre la CBC deberá aparecer el nombre y el número del bloque de especialización a que pertenece.

Título y Referencia que identifican cada operación. La referencia está compuesta por dos dígitos cuya secuencia corresponde, en general, a un orden de dificultades crecientes.

A esos dos dígitos se les agregan una o dos letras que, con fines prácticos, sustituyen al código CIUO. Por ejemplo la operación 9 de la CBC para ajustador será identificada como HO.09/A.

En caso que las operaciones hayan sido subdivididas en bloques de especialización debe aparecer al final de la referencia el número del bloque. Por ejemplo, la operación No. 13 del bloque 3 de transmisión para mecánico automotriz se identificará como HO.13/MA-3.

Numeración de página. Cada HO lleva paginación independiente; por ejemplo, la 2a. carilla, de un grupo de cuatro que ocupa el total de esa operación, se indicará como 2/4.

Especificaciones locales. Se deja un espacio en blanco destinado a las instituciones que utilicen las hojas, para colocar allí el logotipo de la institución e indicaciones de acuerdo a sus clasificaciones particulares.

5.7.12 Las hojas de información tecnológica (fig. 5) llevan como rótulos:

Familia de ocupaciones. Este rótulo se aplica a las HIT de acuerdo a lo dicho en el punto 4.3.

Código de temas tecnológicos. Para caracterizar cada hoja se utilizará una clasificación científica de los temas, materializada en una codificación decimal con un máximo de cinco dígitos. Se ha desarrollado, con carácter experimental, una clasificación de temas para Mecánica General; las otras familias aún no tienen clasificación.

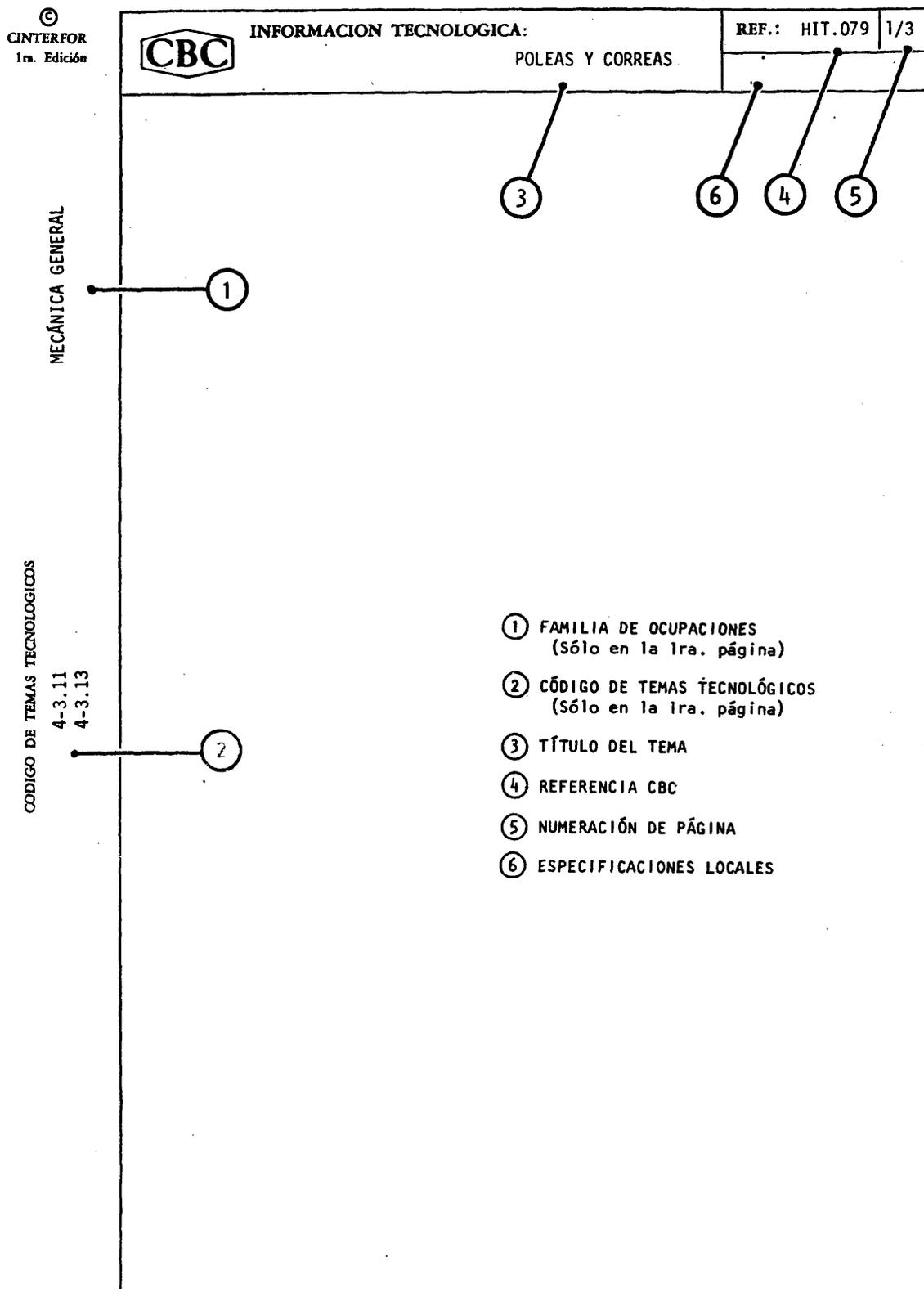
Título y Referencia. Para que los educandos puedan identificar en forma fácil cada tema tecnológico, se aplicará numeración correlativa, de acuerdo al orden en que fueron elaboradas las hojas. Para la familia de ocupaciones englobadas en "Mecánica General" se han previsto tres dígitos.

Numeración de páginas. Se siguen los mismos criterios utilizados para las HO.

Especificaciones locales. Los mismos criterios utilizados para las HO.

5.7.2 Índices

Los índices usados en la organización de las Colecciones Básicas, sirven para relacionar los diversos códigos y referencias, dando mayores facilidades a los programadores y docentes que utilicen las CBC como base para la composición de manuales de instrucción.



- ① FAMILIA DE OCUPACIONES
(Sólo en la 1ra. página)
- ② CÓDIGO DE TEMAS TECNOLÓGICOS
(Sólo en la 1ra. página)
- ③ TÍTULO DEL TEMA
- ④ REFERENCIA CBC
- ⑤ NUMERACIÓN DE PÁGINA
- ⑥ ESPECIFICACIONES LOCALES

En cada CBC se incluyen los siguientes índices (no todos necesariamente):

5.7.21 Para hojas de operación:

I - OPERACIONES ordenadas por número de REFERENCIA. Ocupación: MECÁNICO AJUSTADOR.

REFERENCIA	Nombre de la operación
01/A	Limar superficie plana
02/A	Trazar rectas en el plano
03/A	Trazar arcos de circunferencia
04/A	Limar material fino
05/A	Curvar y doblar chapa fina
06/A	Agujerear en la taladradora
07/A	Avellanar cónico
08/A	Trazar con gramí

II - OPERACIONES por orden ALFABÉTICO. Ocupación: MECÁNICO AJUSTADOR.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Afilarse brocas helicoidales	20/A
Afilarse herramientas de uso manual	13/A
Agujerearse en la taladradora	06/A
Alinear elementos de transmisión	33/A
Aserrar a mano	11/A

III - Tabla de correspondencia entre HO y HIT directamente relacionadas.
 Distribución tentativa en unidades de instrucción.
 Ocupación: MECÁNICO AJUSTADOR.

HOJAS DE OPERACIÓN -HO-		HOJAS DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA -HIT-	
Ref.	Nombre de la operación	Ref.	Título del tema
01/A	Limar superficie plana	001	Limas
		002	Acero al carbono (Noc.prelim.)
		003	Morsa de banco
		004	Regla de control
		005	Mesa de trazado y control
02/A	Trazar rectas en el plano	006	Sustancias cubrir sup. por trazar
		007	Regla graduada

IV - Índice general de operaciones de la familia de CBC.

Este índice, de igual forma que el II, incluye la lista completa de operaciones de cada una de las CBC ya editadas en la familia. Sirve de referencia para componer, por ejemplo, manuales de cursos polidisciplinarios. Aparece cuando la cantidad de CBC editadas en cada familia lo justifica.

5.7.22 Para hojas de información tecnológica:

V - TEMAS TECNOLÓGICOS por número de REFERENCIA para MECÁNICO AJUSTADOR.
 (Incluye código de temas)

REFE-RENCIA	Título del tema tecnológico	Código de temas
001	Limas	3-4.31
002	Acero al carbono (Nociones preliminares)	1-2.2
003	Morsa de banco	5-2.11
004	Regla de control	2-3.1
005	Mesa de trazado y control	2-3.1
006	Sustancias para cubrir superficies por trazar	5-3.1
007	Regla graduada	2-2.1

VI - Índice alfabético de TEMAS TECNOLÓGICOS para MECÁNICO AJUSTADOR.
(Incluye referencia y código)

TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Referencia	Código de temas
Accesorios para fijar piezas (Bridas y Morsas en C)	015	5-2.13
Acero al carbono (Clasificaciones)	011	1-2.3
Acero al carbono (Nociones preliminares)	002	1-2.2
Aleaciones de acero	045	1-2.6
Alicates	053	5-2.14
Anillos graduados en las máquinas herramientas (Cálculos)	069	4-3.53
Avance en las máquinas herramientas	046	3-4.1

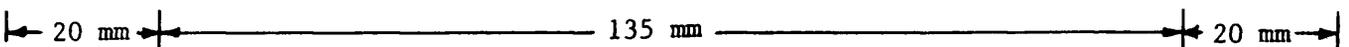


VII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por CÓDIGO (se incluye la referencia).
Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO MECÁNICO y FRESADOR (HIT.001 a 145).

CÓDIGO DE TEMAS	Título del tema tecnológico	Referencia
1-2.1	Hierro fundido (Tipos, usos y características)	040
1-2.2	Acero al carbono (Nociones preliminares)	002
1-2.3	Acero al carbono (Clasificaciones)	011
1-2.6	Aleaciones de acero	045

1-3.1	Metales no ferrosos (Metales puros)	012
1-3.2	Metales no ferrosos (Aleaciones)	066

2-2.1	... graduada	007
2-2...	... nonio ... de p...	...



VIII - Índice general de TEMAS TECNOLÓGICOS para "MECÁNICA GENERAL" por número de REFERENCIA.

Colecciones consideradas: MECÁNICO AJUSTADOR, TORNERO MECÁNICO Y FRESADOR (HIT.001 a 145).

REFERENCIA	TITULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Código de temas
001	Limas	3-4.31
002	Acero al carbono (Nociones preliminares)	1-2.2
003	Morsa de banco	5-2.11
004	Regla de control	2-3.1
005	Mesa de trazado y control	2-3.1
006	...cias para ...erficie...	2-3.1

5.7.23 Cuadro resumen de índices

Se presenta a continuación un compendio de los tipos de índices que pueden incluirse en cada CBC.

RESUMEN DE ÍNDICES

FIGURA 6

No.	Entrada	Contiene además
-----	---------	-----------------

DE OPERACIONES para una OCUPACIÓN determinada

I	Número de referencia	Nombre de la operación
II	Nombre por orden alfabético	Número de referencia
III	Número de referencia y Nombre	HIT correspondientes, ordenadas por referencia

DE OPERACIONES para una FAMILIA de ocupaciones

IV	Nombre por orden alfabético	Número de referencia
----	-----------------------------	----------------------

DE TECNOLOGÍA para una OCUPACIÓN determinada

V	Número de referencia	Título del tema y Código de temas
VI	Título del tema por orden alfabético	Número de referencia y Código de temas

DE TECNOLOGÍA para una FAMILIA de ocupaciones

VII	Código de temas	Título del tema y número de referencia
VIII	Número de referencia	Título del tema y Código de temas

6. ELABORACIÓN DE LAS HOJAS DE INSTRUCCIÓN

6.1 ELEMENTOS A CONSIDERAR EN SU ELABORACIÓN

Contenido, presentación y redacción adecuados, o sea: capítulos bien coordinados; presentación de la materia según una secuencia de dificultades; asuntos fácilmente comprensibles para el educando con explicaciones claras siempre a su nivel; lenguaje simple y conciso; oraciones breves y ejemplos suficientes para aclarar los temas; redacción que despierte en el educando el deseo de leer hasta el final y extensión adecuada a la importancia del tema.

Aspectos materiales: calidad del papel; claridad de impresión; tamaños y tipos de letra, espacio entre líneas, márgenes, párrafos e ilustraciones y dibujos (en el punto 7.2 se dan normas generales de diagramación).

Destinatarios de las hojas: este punto, sencillo cuando se trata de material elaborado para un determinado curso, plantea en el caso de las CBC problemas especiales, dada la ductilidad que deben tener estas colecciones (punto 2.1). Se ha adoptado, como norma general, la de considerar que las hojas están dirigidas a educandos que saben leer, escribir y hacer las cuatro operaciones.

6.2 ALGUNAS RECOMENDACIONES

Planificar cuidadosamente las hojas antes de comenzar a redactarlas, considerando los elementos indicados en el punto anterior.

Seleccionar los conocimientos esenciales que deben transmitirse en las hojas, de modo que cada una trate exclusivamente un único asunto.

En la planificación de las primeras hojas es conveniente que *participe el grupo de trabajo multinacional en pleno*. La redacción podrá quedar a cargo de una pareja de especialistas, pero es necesario que otras parejas le hagan una revisión.

Completar los códigos a medida que se vayan elaborando las hojas; al terminar la colección es muy conveniente ajustar y revisar la codificación.

6.3 ELABORACIÓN DE LAS HOJAS DE OPERACIÓN, HO

6.3.1 Objetivos

El objetivo principal de la HO es indicar el proceso correcto de ejecución de la operación, descomponiéndola en pasos o movimientos.

La HO es preparada para indicar *CÓMO HACER* las operaciones.

Para cada una de las operaciones incluidas en la CBC se recomienda preparar una hoja independiente, puesto que una misma HO podrá ser estudiada para la realización de distintas tareas.

6.3.2 Contenido

La HO está constituida por las siguientes partes: título, introducción, proceso de ejecución y vocabulario técnico.

El título: es la parte de la hoja en la cual se escribe el nombre completo de la operación. La operación debe ser siempre designada con un verbo, puesto que indica siempre una acción, y debe ser expresada en lenguaje muy claro para no dar lugar a dudas e interpretaciones.

La introducción: es la parte de la hoja en que se aclara el título, se presentan los objetivos de la operación y se indican sus aplicaciones prácticas, con el propósito de motivar al educando. La introducción debe ser sucinta, limitada a ocho líneas aproximadamente, debiendo contener una ilustración para dar una idea completa y sintética de la operación.

El proceso de ejecución: es la parte más importante de la hoja. En ella se describe y se ordenan detalladamente todos los pasos a seguir en la ejecución de la operación, con todas las observaciones y precauciones que se deben tomar. El proceso de ejecución es, en otras palabras, el procedimiento que se sigue cuando se realiza la operación; por esto, debe ser transcrito de modo muy claro y preciso.

Se compone de pasos bien destacados, escritos de preferencia en modo imperativo; por ejemplo: cilindre, lime, desarme, etc. Cuando sea necesario, cada paso debe ser aclarado con las ilustraciones imprescindibles para ayudar al educando a comprender en forma total el texto escrito.

Es recomendable, siempre que sea necesario, indicar en cada paso cualquier observación o precaución a ser respetada en el momento de su ejecución.

La HO podrá indicar variantes en algunos pasos del proceso de ejecución cuando la técnica lo recomiende. Cuando todo el proceso sea distinto deberá eventualmente diseñarse otra HO.

Vocabulario técnico: se harán constar en él los distintos términos, utilizados en los países del área para designar cosas iguales. En la redacción de la hoja se emplearán los términos de mayor frecuencia de uso, sin caer en jergas particulares; no obstante, es conveniente la aplicación de términos lo más correctos posibles, con el objeto de ir sentando una terminología técnica que sea racional y de común aceptación.

6.3.3 Cómo elaborar la hoja de operación

Un proceso práctico que se sugiere para la elaboración de una hoja de operación, consiste en contestar las preguntas a continuación formuladas, llenando los espacios con el nombre de la operación.

El conjunto de estas contestaciones podrá constituir, en principio, una primera ayuda en la planificación de la hoja. Las preguntas correspondientes a cada una de las partes del contenido de la hoja son las siguientes:

6.3.31 Para el título

¿Cuál es el nombre correcto de la operación?

6.3.32 Para la *introducción*

¿Qué es? (Definición clara de la operación)

¿Por qué o para qué,.....? (Justificación de su aprendizaje. Objetivos)

¿Dónde.....? (Ejemplificación)

6.3.33 Para el *proceso de ejecución*

1er. paso

¿Qué es lo primero que debo hacer para?

Sucesivos pasos

¿Qué debo hacer a continuación para?

Todos los pasos

¿Qué debo destacar? (Observaciones o notas)

¿Qué cuidados debo tomar para evitar accidentes? (Precauciones)

6.3.34 Para el *vocabulario técnico*

A los efectos de la preparación de un futuro glosario (que eventualmente podrá incluirse en las CBC) se recomienda utilizar un formulario que deberá ser llenado una vez definido el vocabulario técnico en cada hoja de instrucción. Servirá para llevar el control de los términos ya incluidos en hojas anteriores, así como para que se use siempre el mismo término ya adoptado.

6.3.4 Ejemplo de planificación de una hoja de operación (ver fig. 7)

6.3.41 *Título*

¿Cuál es el nombre correcto de la operación?

LIMAR SUPERFICIE PLANA PARALELA



OPERACION:
LIMAR SUPERFICIE PLANA PARALELA

REF.: H0.09/A | 1/2

MECÁNICO AJUSTADOR
CIUO: 8-41.05

Es la operación manual realizada con lima para obtener superficies planas y paralelas, utilizándose como elementos de control el gramil, el calibre con nonio, micrómetro o comparador, según el grado de precisión requerido. Generalmente, esta operación se realiza en la construcción de matrices y en montajes y ajustes diversos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º Paso - *Lime una cara hasta que quede plana, para servir de referencia al limado de la otra cara.*

OBSERVACIÓN

Se debe sacar el mínimo posible de material.

2º Paso - *Trace la pieza.*

- a Coloque la cara limada de la pieza sobre el mármol de trazado.
- b Trace con gramil en todo su contorno para obtener una línea de referencia (fig.1).

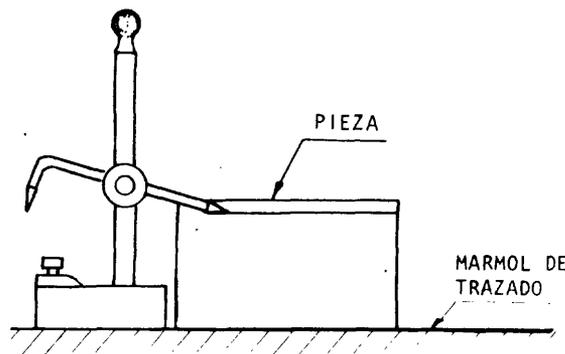


Fig. 1

PRECAUCIÓN

CUIDADO DE NO HERIRSE CON LA PUNTA DE TRAZADO DEL GRAMIL.

3º Paso - *Lime el material en exceso de la otra cara, observando la línea de referencia.*

4º Paso - *Verifique el paralelismo y la medida, utilizando calibre con nonio (fig. 2).*

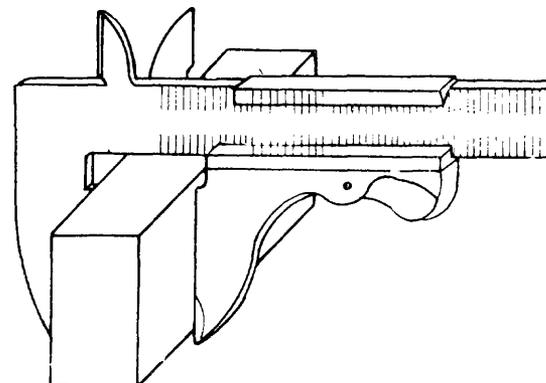


Fig. 2



OPERACION:
LIMAR SUPERFICIE PLANA PARALELA

REF.: H0.09/A

©
CINTERFOR
1ra. Edición

OBSERVACIÓN

Para las piezas que requieren mayor precisión, se debe usar el reloj comparador (fig. 3) o el micrómetro (fig. 4).

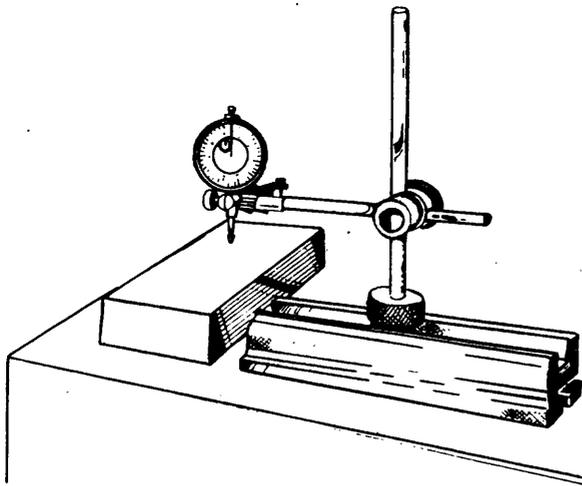


Fig. 3

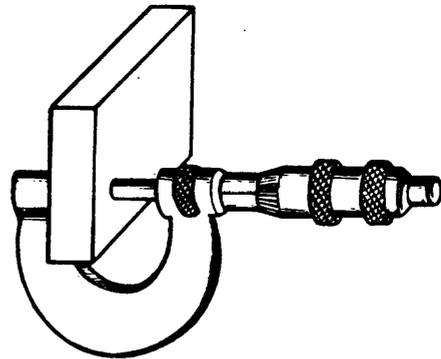


Fig. 4

6.3.42 *Introducción*

¿Qué es limar superficie plana paralela?

Es una operación manual, realizada con lima, utilizándose como elementos de verificación el gramil, el calibre con nonio, el micrómetro o el comparador, según el grado de precisión requerido.

¿Para qué limar superficie plana paralela?

Para obtener dos superficies planas que sean paralelas.

¿Dónde limar superficie plana paralela?

En la construcción de piezas prismáticas, matrices y guías y en ajustes diversos.

6.3.43 *Proceso de ejecución*

1er. paso:

¿Qué es lo primero que debo hacer para limar superficie plana paralela?

Lime una cara.

Lime una cara hasta que quede plana, para servir de referencia al limado de la otra cara.

¿Qué debo destacar?

OBSERVACIÓN

1) Se debe sacar el mínimo posible de material.

2) En caso de tenerse una cara plana este paso no es necesario.

¿Qué cuidados debo tomar para evitar accidentes?

Ninguno especial.

2o. paso:

¿Qué debo hacer a continuación para limar superficie plana paralela?

Trace la pieza.

Coloque la pieza con la cara de referencia sobre el mármol de trazado. Trace con gramil en todo el contorno una línea de referencia.

¿Qué cuidados debo tomar para evitar accidentes?

PRECAUCIÓN

Cuidado de no herirse con la punta de trazado del gramí.

Para los siguientes pasos, se repiten sucesivamente las preguntas formuladas en el 2o. paso.

6.4 ELABORACIÓN DE LAS HOJAS DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA, HIT

6.4.1 Objetivo

Este tipo de hoja tiene como objetivo dar al educando las informaciones tecnológicas de aplicación inmediata.

La HIT se refiere, esencialmente, al estudio del equipo y de los elementos con los cuales (CON QUE) el educando va a realizar la tarea.

Por su contenido, la HIT constituye para el educando una fuente permanente de información y ayuda en su trabajo.

6.4.2 Contenido

La HIT está constituida por las siguientes partes: título, introducción, desarrollo del tema, resumen (facultativo) y vocabulario técnico.

El título: es la parte de la hoja en la cual se escribe el nombre correcto del tema tecnológico a ser estudiado. Esta denominación debe ser escrita en un lenguaje muy claro, para dar al educando una idea global del asunto que va a estudiar. Debe tratarse un solo tema, o parte de un tema tecnológico, por hoja.

La introducción: en esta parte de la hoja se procura aclarar el significado del título y presentar las aplicaciones prácticas del tema, con el propósito de motivar al educando para su estudio.

La extensión de la introducción debe limitarse a unas diez líneas aproximadamente.

Desarrollo del tema: ésta es la parte de la hoja que contiene los elementos esenciales de la materia que tendrá aplicación inmediata en la ejecución de la operación.

En lo posible, el tema debe ser aclarado con ilustraciones para despertar el interés por la lectura y ayudar al educando a comprender mejor la materia.

En el desarrollo del tema pueden caber, entre otros, algunos de los siguientes puntos:

- Nomenclatura.
- Tipos.
- Constitución.
- Construcción.

Características.
Accesorios.
Tablas y normas.
Ventajas y desventajas.
Usos y condiciones de uso.
Mantenimiento.
Conservación.
Precauciones (higiene y seguridad).
Funcionamiento.
Observaciones, etc.

Resumen: esta parte de la hoja constituye una síntesis del texto y está destinada a facilitar el estudio al educando. Sólo se incluye en algunas hojas; el resumen de las demás debe ser hecho por el educando mismo.

Vocabulario técnico: corresponde lo mismo que se expuso para hojas de operación.

6.4.3 Cómo elaborar la hoja de información tecnológica

El mismo proceso práctico sugerido para la elaboración de la hoja de operación se puede emplear también para la planificación de la HIT. Se sugiere, por lo tanto, responder las preguntas formuladas a continuación, llenando los espacios con el nombre de la información tecnológica.

Las preguntas que se pueden formular para cada una de las partes del contenido de la hoja, son las siguientes:

6.4.31 Para el título

¿Cuál es el nombre correcto del tema?

6.4.32 Para la introducción

¿Qué es.....? (Significado del título)

¿Para qué sirve.....? (Justificación del conocimiento. Objetivos)

¿Cuándo se utiliza.....? (Aplicación)

6.4.33 Para el desarrollo del asunto

¿Qué es indispensable saber con respecto apara ejecutar correctamente la operación?

6.4.34 Para las *referencias adicionales*

¿Qué más debo destacar o recomendar sobre el asunto? (Observaciones y/o recomendaciones)

¿Qué documentos debo consultar para ampliar el estudio del asunto? (Indicaciones bibliográficas)

6.4.35 Para el *vocabulario técnico*

Corresponde lo mismo que se expuso para hojas de operación.

6.4.4 Ejemplo de planificación de una hoja de información tecnológica (ver fig. 8)

6.4.41 *Título*

¿Cuál es el nombre correcto del tema?

INSTRUMENTOS DE TRAZAR (Regla - Punta de trazar - Escuadra).

6.4.42 *Introducción*

¿Qué son instrumentos de trazar?

Son instrumentos que se usan exclusivamente para efectuar trazados, por eso se estudian juntos aunque tienen distintas características.

¿Para qué sirven los instrumentos de trazar?

Se utilizan para guiar y hacer trazos de referencia sobre las piezas.

- Al programar el desarrollo de la hoja se determina qué puntos, de los sugeridos, deben contemplarse, por ejemplo para la punta de trazar:

6.4.43 *Constitución*

Una varilla de acero al carbono con dos puntas cónicas.

6.4.44 *Características*

El cuerpo tiene partes moleteadas para facilitar la sujeción, y las puntas templadas.

Estos instrumentos se usan exclusivamente para trazar; por eso, se estudian juntos aunque tienen características diferentes. Se fabrican generalmente de acero al carbono y la punta de trazar lleva sus extremos templados y afilados.

La regla de trazar tiene uno de los bordes o cantos biselados (fig. 1). Sirve de guía para la punta cuando se trazan líneas rectas.

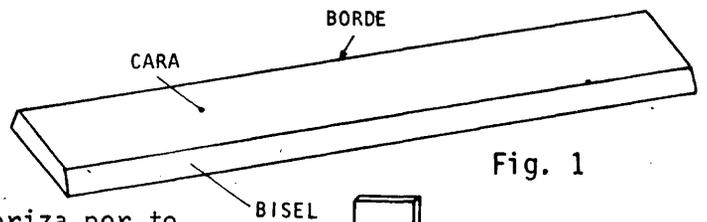


Fig. 1

La escuadra se caracteriza por tener una pestaña o borde de apoyo (fig. 2). Sirve de guía a la punta cuando se trazan perpendiculares.

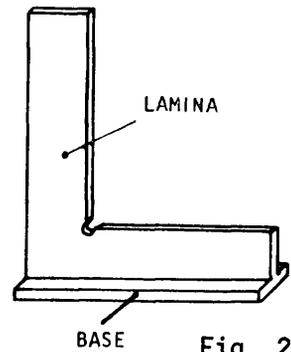


Fig. 2



Fig. 3

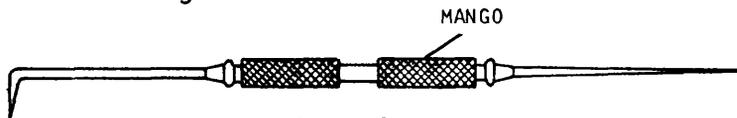


Fig. 4

La punta de trazar tiene generalmente el cuerpo moleteado. Las hay de varias formas, como por ejemplo, las indicadas en las figs. 3 y 4. Se usa para hacer trazos sobre los materiales.

Estos instrumentos son fabricados en diversos tamaños. La longitud de la regla varía de 150 a 1000 mm. La lámina de la escuadra varía de 75 a 2000 mm. La longitud de la punta de trazar varía de 120 a 150 mm.

CONSERVACIÓN

Al terminar de utilizarlos, se deben limpiar, lubricar y guardar en lugar adecuado para cada uno, protegidos contra golpes.



PRECAUCIÓN

ES CONVENIENTE INSERTAR A LA PUNTA DE TRAZAR, EN EL EXTREMO QUE NO SE UTILIZA, UN TROZO DE CORCHO O GOMA, PARA EVITAR LESIONARSE CON ELLA. DEBE HACERSE LO MISMO, EN AMBOS EXTREMOS, CUANDO SE LA GUARDA, TANTO PARA EVITAR LESIONES COMO PARA IMPEDIR SU DETERIORO.

R E S U M E N

Instrumentos de Trazar	<i>regla</i>	guía para trazar rectas
	<i>escuadra</i>	guía para trazar perpendiculares
	<i>punta</i>	para hacer trazos sobre materiales

Tamaños en milímetros:

<i>regla</i>	150 a 1000
<i>escuadra</i>	75 a 2000
<i>punta</i>	120 a 150

CONSERVACIÓN

Limpios, lubricados y guardados en lugar adecuado para protegerlos contra golpes.

VOCABULARIO TÉCNICO

PUNTA DE TRAZAR - rayador

6.4.45 *Tipos y terminología*

Existen varios tipos como pueden verse en las figuras

6.4.46 *Normas*

Su longitud varía entre 120 y 150 mm.

6.4.47 *Condiciones de uso*

Puntas bien afiladas.

¿Qué más es conveniente saber respecto a la punta de trazar?

6.4.48 *Mantenimiento*

Puntas protegidas para que no se deterioren.

6.4.49 *Precaución*

Las puntas expuestas pueden producir lesiones.

Se procede de la misma manera con los otros dos instrumentos y luego se re-
da la hoja.

6.5 ELABORACIÓN DE HOJAS COMPLEMENTARIAS

6.5.1 *Objetivo y contenido*

Como es necesario completar los conocimientos tecnológicos inmediatos con nociones de cálculo, seguridad, dibujo y otras de acuerdo a las diversas necesidades, se han previsto las hojas mencionadas para cumplir con esta finalidad. Eventualmente podrán ser incluidas en las CBC.

6.5.2 *Elaboración*

Estas hojas deben ser preparadas siguiendo las normas establecidas para las HIT.

7. PRESENTACIÓN DE LAS CBC

7.1 NORMAS DE PRESENTACIÓN

7.1.1 Formato

El tamaño de la hoja es de 210 x 297mm (formato DIN A-4).

7.2 NORMAS GENERALES DE DIAGRAMACIÓN

7.2.1 Principios de las normas

Se ha adoptado un cuerpo uniforme de normas para la diagramación de las páginas, para la rotulación y para la tipografía. Estas normas están basadas en principios de orden funcional y estético, adaptados al uso didáctico a que se destinan las CBC.

7.2.2 Principales normas

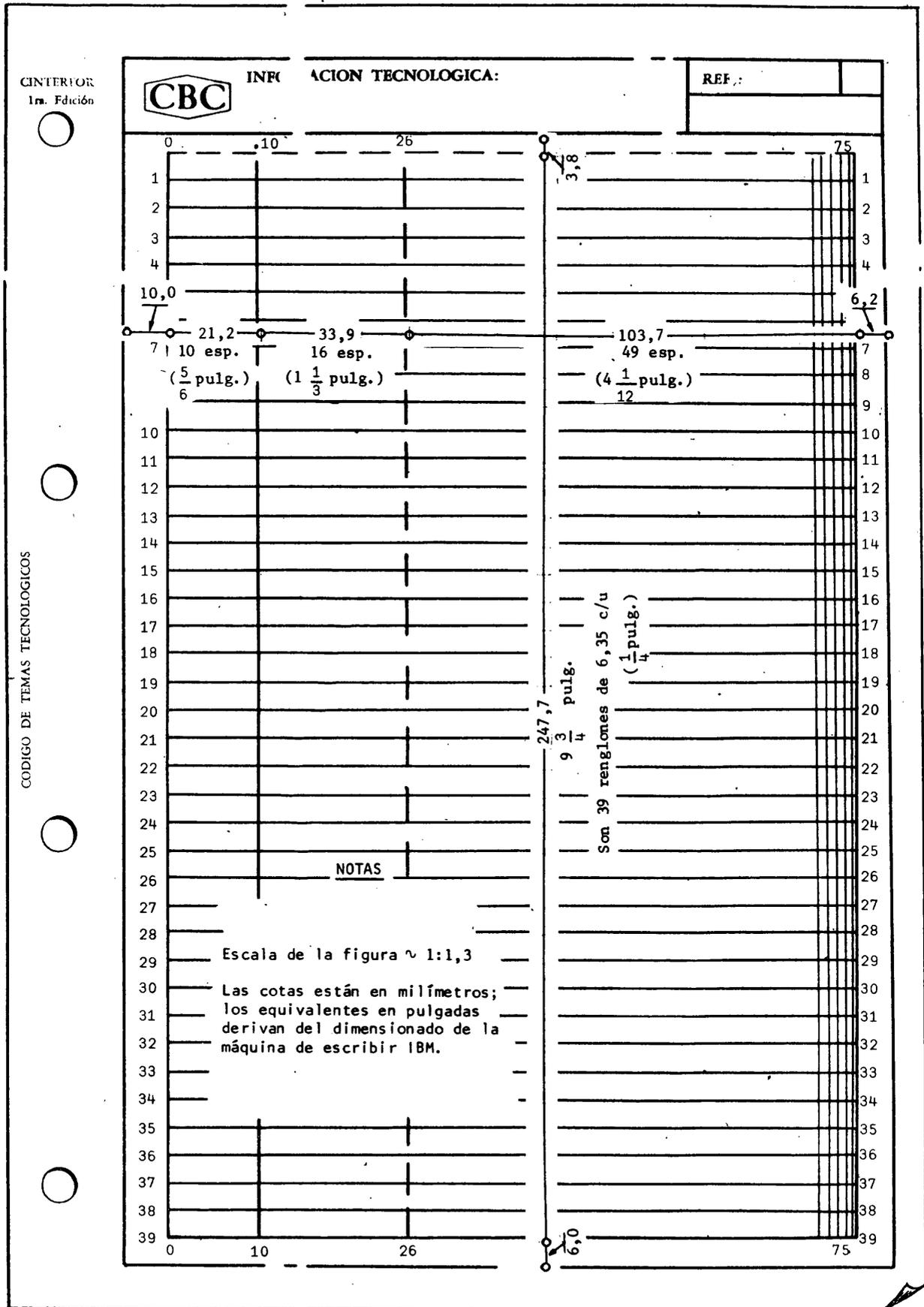
7.2.21 *Rótulos.* Se ubicarán según se indica en las figuras 3 y 4, manteniendo las características especificadas en 5.7.1.

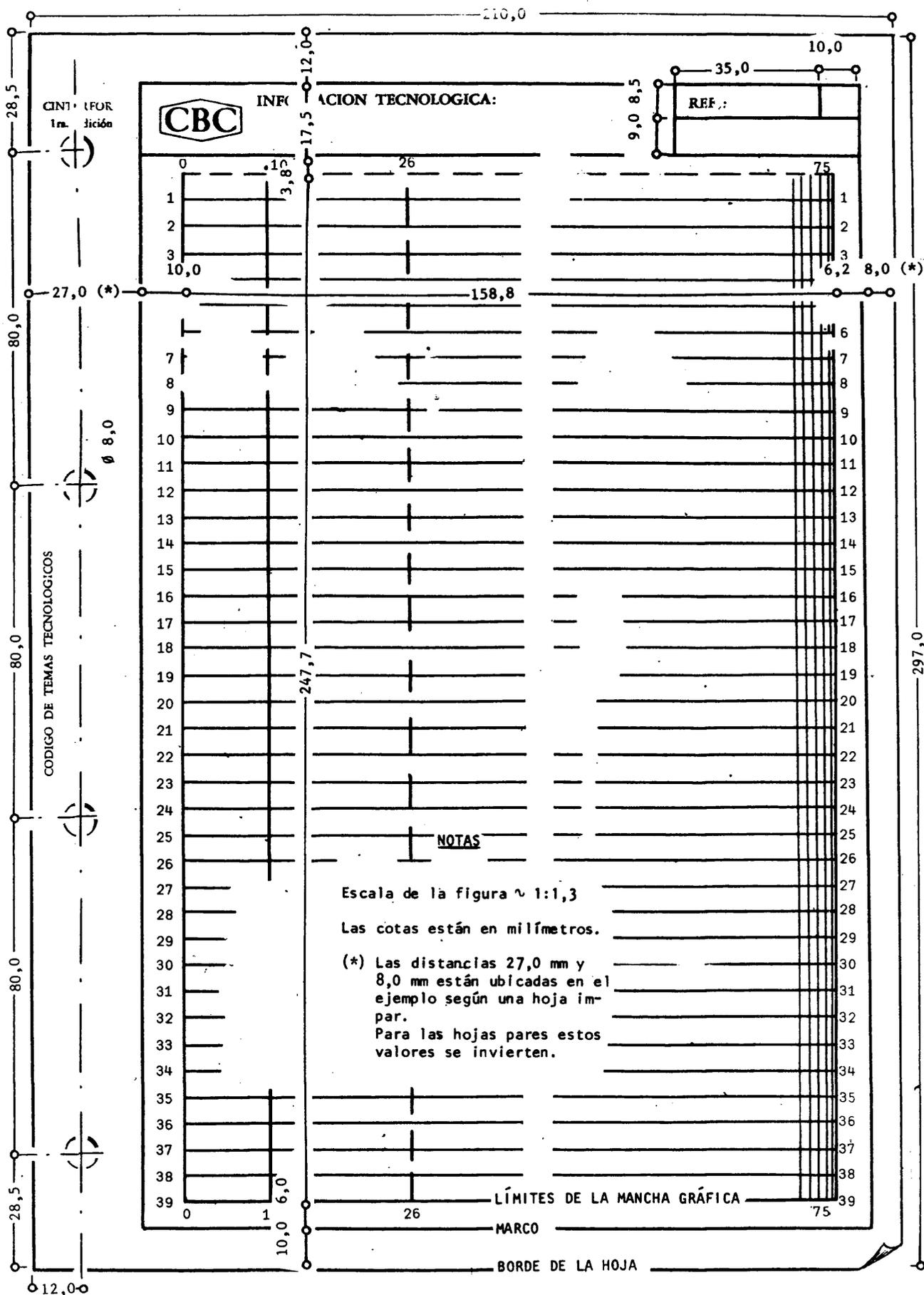
7.2.22 *Mancha gráfica.* Los textos y figuras estarán contenidos dentro de un rectángulo de 247,7mm x 158,9mm (9 3/4 pulg x 6 1/4 pulg), en el que se han trazado 39 renglones, tres márgenes de iniciación de textos y un margen de finalización. Las dimensiones de esta área se indican en la figura 9. Su ubicación respecto al marco y las dimensiones de éste se incluyen como figura 10 equidistarán, de 6,35mm (1/4 pulgada).
nalización al espacio 75, en una máquina de escribir de 12 letras por pulgada (12 pitch). Los renglones equidistarán 6,35mm (1/4 pulgada).

7.2.23 *Composición.* Para la composición de los textos se usarán máquinas de escribir IBM, de 12 pitch, con monoelementos. Los tipos de letras seleccionados son el Letter Gothic y el Light Italic. Para el espaciado entre títulos y textos se deberá adoptar un criterio flexible, procediendo el diagramador según las posibilidades de cada hoja.

7.2.24 *Blancos e ilustraciones.* Los blancos serán distribuidos en forma generosa tratando que predominen. Las ilustraciones se ubicarán en lo posible, sobre el lado derecho de la hoja. En la nomenclatura de las partes de una figura, si las leyendas son pocas, podrán colocarse en la misma figura; si son muchas, se referirán con números en la figura y abajo se incluirá la correspondiente lista con los textos de las leyendas.

7.2.25 *Originales.* Los grupos de trabajo producirán originales que serán entregados a Cinterfor para su edición. Estarán escritos en papel muy blanco, de formato DIN A-4, con el marco, el logotipo y los rótulos de norma. Para su mecanografiado se usará cinta de acetato (carbónica), para lo cual la máquina debe estar provista de un mecanismo especial.





IMPRESIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO A PARTIR DE LAS HOJAS DE CBC .

1. INDICACIONES PREVIAS

Las hojas de las colecciones básicas que imprime Cinterfor, *no se distribuyen directamente* a docentes ni educandos (ver punto 5.5 del documento normativo). El material a entregar a esos usuarios debe ser *copia* de las hojas de instrucción de las CBC. Para obtener estas copias puede recurrirse a diversos procedimientos de reproducción de los que se trata de dar una síntesis en este anexo.

2. PROCESO DE POLICOPIADO

Las CBC, en efecto, son elaboradas cumpliendo con una serie de requisitos de dibujo, tipografía y diagramación, que permiten, precisamente, policopiarlas mediante procedimientos óptico-mecánicos. Pueden distinguirse en estos procesos tres etapas: *la preparación de los originales; la confección de las matrices o estenciles; y la impresión en la máquina duplicadora.*

2.1 PREPARACIÓN DE LOS ORIGINALES

Como ya se ha dicho, se utilizarán como originales directamente las hojas de operación y tecnología incluidas en las CBC, por ello *debe reservarse un ejemplar* de cada colección en muy buenas condiciones.

Eventualmente, será necesario hacer adiciones y corrección de erratas en las hojas.

Así, las pequeñas imperfecciones podrán retocarse con tintas de dibujo o aun con un lápiz bien negro, que dé un trazo nítido.

Las manchas pueden ser tapadas con *gouache* (témpera blanca). Los errores de texto y las adiciones de códigos locales, logotipo de la institución, etc., podrán escribirse en negro sobre papel blanco y luego de recortados se pegarán en los lugares reservados al efecto o superpuestos a los textos a sustituir. Con esto quedan prontos los originales para iniciar la confección de las matrices o estenciles.

2.2 CONFECCIÓN DE LAS MATRICES

La preparación de los originales es bastante independiente de los sistemas de impresión que se utilicen, no así la confección de las matrices que está condicionada a los equipos que se usen para la impresión.

Se hará referencia aquí a dos tipos principales de equipos: los *mimeógrafos* o duplicadores de oficina y las *pequeñas offset* u *offset* de oficina o máquinas litográficas livianas.

Los procesos de impresión con equipos pesados no serán tratados, pues además de ser competencia de una industria especializada, no están, en la mayoría de los casos, al alcance técnico o económico de escuelas o centros que utilicen las CBC.

2.2.1 Matrices para mimeógrafo o estenciles

Estos estenciles trabajan por permeabilidad, es decir, la tinta pasa a través de la imagen (compuesta por pequeñísimos agujeros) y se deposita directamente sobre el papel que está en contacto directo con la matriz.

Los equipos para la producción de matrices para mimeógrafos se basan en el principio del belinógrafo: a) el original y la matriz virgen se desplazan en forma sincrónica; b) una célula fotoeléctrica va captando los negros y los tonos grises del original; c) el impulso eléctrico que produce la célula, proporcional a la densidad de los colores, se amplifica y se transmite a una púa térmica que va "quemando" más o menos la matriz, dejando allí la impresión de la imagen.

Estos equipos se llaman vulgarmente copiadores de "matrices electrónicas" y se venden bajo las marcas de Gestetner, Rex-Rotary, y Roneo, entre otras.

2.2.2 Matrices para offset

Las planchas para offset trabajan por afinidad diferencial para el agua y las tintas grasas. Así, la superficie de la matriz se divide en partes impresoras que aceptan la tinta y partes blancas que aceptan el agua y rechazan la tinta.

Puesta en la máquina de imprimir esta matriz entra en contacto con tres tipos diferentes de rodillos: uno que la provee de agua; otro que la entinta y un tercero, cubierto por una capa de caucho que recibe la imagen entintada de la matriz. A su vez, el rodillo de caucho entra en contacto con el papel al que le trasmite la imagen, quedando de este modo impresa la hoja.

2.2.21 Matrices de "chapa metálica"

Estas matrices se preparan generalmente en talleres de fotograbado, mediante procesos complejos con transportes intermedios por película fotográfica. La calidad de impresión obtenida con estas "chapas metálicas" es muy buena, pero el precio relativo resulta alto para tiradas inferiores a 5.000 ejemplares. Este procedimiento resulta recomendable para imprimir entre 6.000 y 75.000 ejemplares.

2.2.22 Matrices de cartón

Últimamente se ha difundido un tipo de máquinas de fabricar matrices más livianas para offset (que admiten tirajes de 6.000 ejemplares) con el que se mantiene una buena calidad y se reducen los costos unitarios por matrices.

Estos equipos están basados en diferentes principios. Se describirán sólo los de electro-fotografía, por ser los más simples y modernos.

Uno de los sistemas de electro-fotografía utiliza una combinación de fotoconducción y de atracción electrostática de cargas opuestas. La matriz virgen está recubierta por una capa de óxido de zinc y resina sintética. Esta capa tiene la propiedad de reducir su resistencia eléctrica al ser expuesta a la luz.

Los pasos para imprimir una imagen en estas matrices son los siguientes:

- La matriz virgen recibe una carga electrostática en toda su superficie quedando sensibilizada a la luz.
- A continuación recibe en su cara sensible la imagen óptica proveniente del original. Las partes oscuras conservan su carga eléctrica, las partes blancas (más iluminadas) se descargan.
- La matriz con la "imagen electrizada" entra en contacto con una mezcla de polvo de carbón y resina, cargados eléctricamente con signo contrario al que recibió la matriz.
- Este polvo es atraído por la imagen electrizada y se deposita en la matriz apareciendo así una imagen en carbón.
- El último paso consiste en tratar a la matriz con el polvo adherido, en un horno que funde la resina y fija la imagen.

Las marcas más conocidas de estos equipos son: Elefax de Iwatsu Electric; Bruning de la Addressograph Multigraph; Electronic Printer de la Ricoh; y otros modelos similares de la Xerox, la A-B Dick, etc.

2.2.23 Comparación entre matrices

Se tratará de resumir en un cuadro comparativo, algunas de las características de los distintos tipos de matrices, tales como: *costo* de cada matriz procesada; *tiempo de procesamiento*; *calidad de las copias* que se obtienen con ellas; y *tiraje máximo* que admite la matriz en condiciones normales de operación.

Se ha tomado como base de comparación, la calidad, el costo y el tiempo de procesamiento de las matrices metálicas para offset. Los valores son sólo aproximados y los costos pueden variar en forma sustancial según las condiciones de mercado locales.

COMPARACIÓN ENTRE MATRICES

Tipo de matriz	Tiraje máximo	Calidad de las copias	Costo unitario	Tiempo de procesamiento
Metálica para offset	50.000 a 75.000	100 %	100 %	100 %
Cartón para offset	2.000 a 6.000	70 %	20 %	20 %
"Electrónica" para mimeógrafo	1.000 a 4.000	20 %	40 %	50 %

2.3 IMPRESIÓN EN MÁQUINA DUPLICADORA

Como ya se ha explicado al hablar de las matrices, hay dos tipos básicos de impresoras livianas: los mimeógrafos y las pequeñas offset.

2.3.1 Los mimeógrafos

Dan hasta 4.000 copias con sus mejores matrices; la calidad es bastante baja, trabajan a poca velocidad, son de operación sencilla y pueden utilizar papel relativamente barato.

Los precios de estos equipos, su reparación y su mantenimiento son económicos. Su uso está muy extendido y casi todos los centros y escuelas poseen equipos de esta clase. Estas razones, más las observaciones expresadas en el punto 2.2.23 de este anexo obligan a considerar a estos equipos para tirajes pequeños sin mayores exigencias de calidad.

2.3.2 Las pequeñas offset

Estos equipos dan hasta 75.000 copias con matrices metálicas bien procesadas; pueden trabajar a velocidades de 5.000 a 9.000 copias por hora y la calidad de las copias es muy buena.

Tienen el inconveniente de requerir personal especializado para manejarlas ya que son de operación algo compleja; además, el papel que utilizan debe reunir ciertas condiciones de calidad, que lo hacen un poco más caro que el papel común para mimeógrafo.

En cuanto a precios, las pequeñas offset son más caras que los mimeógrafos, también lo son los costos de reparación y mantenimiento.

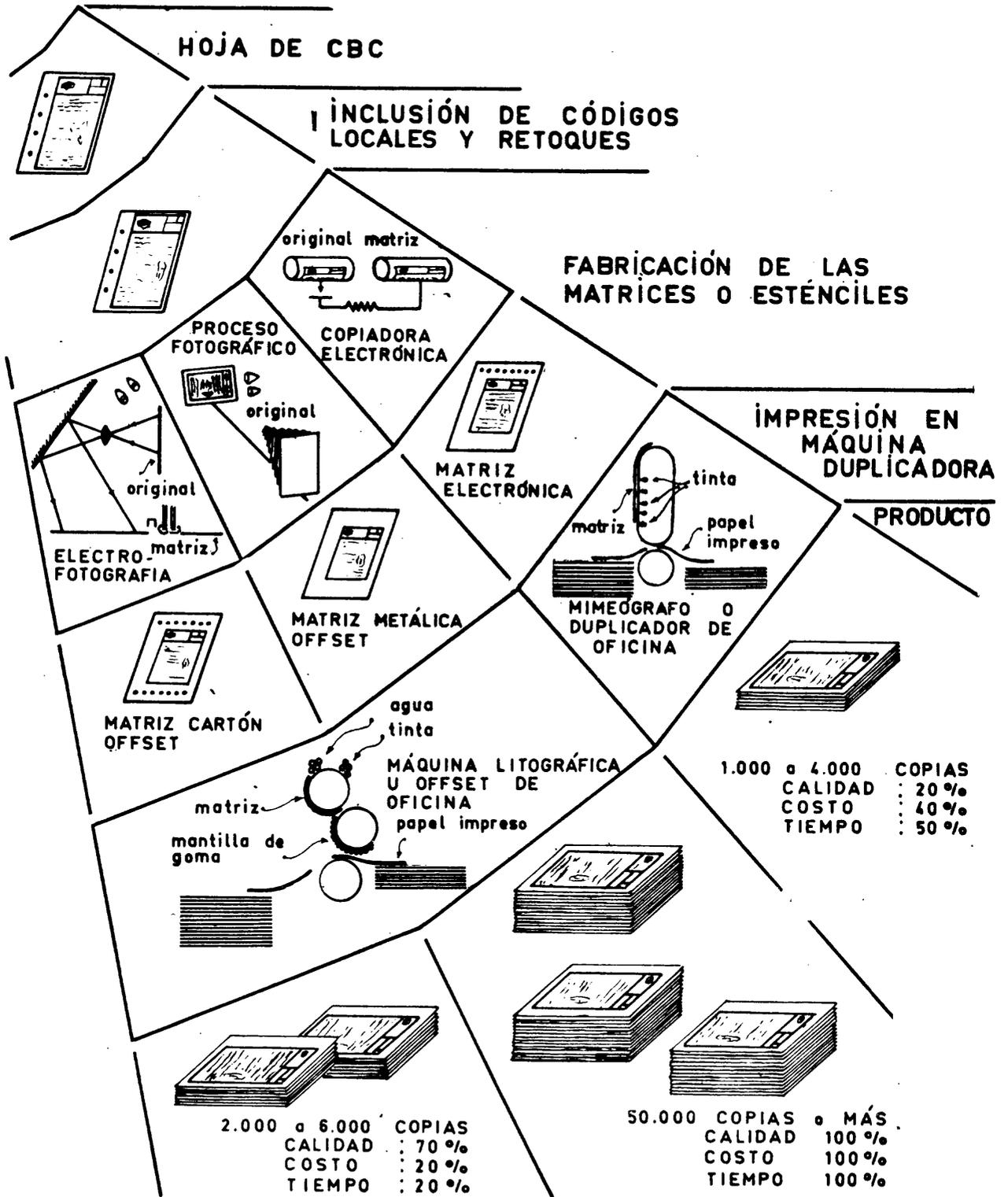
A nivel de escuela o centro tienen poca difusión, salvo en los grandes institutos o en los departamentos de publicaciones centralizados.

Resumiendo, puede decirse que estos equipos son insustituibles para grandes tirajes, o ediciones de calidad.

Hay que aclarar sin embargo que, aunque no se ha hablado de la imprenta tradicional, debe considerársela como alternativa de las pequeñas offset, si es que hay posibilidades de utilizarla, sobre todo tratándose de grandes tirajes con exigencias de calidad.

En la figura 2-A se ha procurado esquematizar lo expuesto en este anexo.

RESUMEN DE PROCESOS



DESCRIPCIÓN DE LA CBC

Aplicación de la CBC para Encofrador

Las operaciones y las informaciones tecnológicas contenidas en la presente CBC para Encofrador son aplicables a la enseñanza de las prácticas de taller de las siguientes ocupaciones previstas en la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones de la OIT (CIUO):

9-52.20 ENCOFRADOR EN MADERA

Construye, ensambla, coloca en su lugar y desmonta los encofrados de madera en los cuales se vierte el hormigón y se deja permanecer hasta que fragua:

traza, corta y acopla las piezas de madera para formar el cajón del encofrado o lo monta utilizando elementos prefabricados; ensambla los elementos del encofrado en el lugar de la obra y los atornilla, clava o sujeta con grapas o ganchos; coloca puntales entre los tabiques del encofrado para dar al conjunto la rigidez necesaria; asegura la verticalidad del encofrado utilizando la plomada; tapona los agujeros del encofrado; desmonta el encofrado cuando el hormigón se ha endurecido y quita el cemento que haya quedado adherido a él.

Puede utilizarse esta CBC para complementar, ampliar o profundizar el material didáctico aplicable en el proceso de formación de otras ocupaciones del grupo 9-54 del CIUO que agrupa a diversos carpinteros y otras como la de Montador de andamios de madera (9-59.40).

Operaciones e informaciones tecnológicas

Aunque esta CBC incluye a la mayoría de las operaciones típicas que ejecuta un encofrador, puede ocurrir que en la práctica los programadores o docentes de las instituciones, al elaborar algún manual, noten la falta de algunas hojas de operación o de tecnología que necesitan.

Esta eventual carencia puede subsanarse sin mayores dificultades redactando ellos mismos el material faltante, siguiendo los procedimientos indicados en el documento normativo. De esta manera quedan salvadas las omisiones inevitables debidas a las peculiaridades locales que no se pueden abarcar en las CBC.

ÍNDICES

HOJAS DE OPERACIÓN

1 - OPERACIONES ordenadas por número de REFERENCIA. Ocupación: ENCOFRADOR.(cont.)

REFE- RENCIA	Nombre de la operación
01/E	Medir con metro articulado
02/E	Prensar con prensas y sargentos
03/E	Trazar con escuadra
04/E	Trazar con gramil
05/E	Trazar con compás
06/E	Trazar con falsa escuadra
07/E	Clavar
08/E	Desclavar
09/E	Aserrar con serrucho común
10/E	Aserrar con serrucho de costilla
11/E	Aserrar con serrucho de punta
12/E	Atornillar
13/E	Botar clavos
14/E	Enmastigar o enmasillar
15/E	Lijar a mano
16/E	Escofinar
17/E	Taladrar con mecha toletera
18/E	Taladrar con berbiquí
19/E	Labrar con hachuela
20/E	Labrar con formón
21/E	Acepillar con cepillo
22/E	Acepillar con garlopa
23/E	Acepillar con guillame
24/E	Acepillar con bastrén
25/E	Nivelar con nivel de burbujas

I - OPERACIONES ordenadas por número de REFERENCIA. Ocupación: ENCOFRADOR.

REFERENCIA	Nombre de la operación
26/E	Aplomar
27/E	Nivelar con manguera
28/E	Pulir con rasqueta
29/E	Vaciar herramientas de corte
30/E	Asentar filos
31/E	Trabar serrucho
32/E	Limar dientes de serrucho
33/E	Lijar con lijadora portátil
34/E	Aserrar con sierra circular portátil
35/E	Aserrar con sierra circular de mesa
36/E	Clavar estacas

II - OPERACIONES por orden ALFABÉTICO. Ocupación: ENCOFRADOR. (cont.)

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Acepillar con bastrén	24/E
Acepillar con cepillo	21/E
Acepillar con garlopa	22/E
Acepillar con guillame	23/E
Aplomar	26/E
Asentar filos	30/E
Aserrar con serrucho común	09/E
Aserrar con serrucho de costilla	10/E
Aserrar con serrucho de punta	11/E
Aserrar con sierra circular de mesa	35/E
Aserrar con sierra circular portátil	34/E
Atornillar	12/E
Botar clavos	13/E
Clavar	07/E
Clavar estacas	36/E
Desclavar	08/E
Enmastigar o enmasillar	14/E
Escofinar	16/E
Labrar con formón	20/E
Labrar con hachuela	19/E
Lijar a mano	15/E
Lijar con lijadora portátil	33/E
Limar dientes de serrucho	32/E
Medir con metro articulado	01/E
Nivelar con manguera	27/E

II - OPERACIONES por orden ALFABÉTICO. Ocupación: ENCOFRADOR.

NOMBRE DE LA OPERACIÓN	Referencia
Nivelar con nivel de burbujas	25/E
Prensar con prensas y sargentos	02/E
Pulir con rasqueta	28/E
Taladrar con berbiquí	18/E
Taladrar con mecha toletera	17/E
Trabar serrucho	31/E
Trazar con compás	05/E
Trazar con escuadra	03/E
Trazar con falsa escuadra	06/E
Trazar con gramil	04/E
Vaciar herramientas de corte	29/E

ÍNDICE

HOJAS DE INFORMACIÓN
TECNOLÓGICA

V - TEMAS TECNOLÓGICOS por número de REFERENCIA para ENCOFRADOR. (cont.)

REFE- RENCIA	Título del tema tecnológico	
004	Lima	
005	Metro	
019	Nivel de burbuja	
020	Plomada	
097	Regla graduada	
098	Cinta métrica	
099	Prensas de carpintero	
100	Sargento	
101	Escuadra de carpintero	
102	Gramiles	
103	Compás	
104	Falsa escuadra	
105	Martillos	
106	Clavos	
107	Pata de cabra	
108	Tenazas	
109	Serrucho común	
110	Serrucho de costilla	
111	Serrucho de punta	
112	Atomillador	
113	Tornillos	
114	Botador	
115	Espátula	
116	Lija	
117	Escofina	

V - TEMAS TECNOLÓGICOS por número de REFERENCIA para ENCOFRADOR. (cont.)

REFE- RENCIA	Título del tema tecnológico	
118	Mecha toletera	
119	Berbiquí	
120	Barrenas	
121	Hachuela	
122	Formones	
123	Cepillos de carpintero	
124	Garlopa	
125	Guillame	
126	Bastrén	
127	Nivel de manguera	
128	Raspilla	
129	Esmeriles eléctricos	
130	Piedras de asentar	
131	Trabadores para herramientas dentadas	
132	Lijadora manual	
133	Sierra circular de mesa	
134	Sierra circular portátil	
135	Mandarria	
136	Trazados	
137	Clavado	
138	Desclavado	
139	Aserrado a mano	
140	Aserrado mecánico	
141	Normas generales de seguridad	
142	Acepillado	

V - TEMAS TECNOLÓGICOS por número de REFERENCIA para ENCOFRADOR. (cont.)

REFE- RENCIA	Título del tema tecnológico	
143	Aplomado y nivelado	
144	Afilado de herramientas	
145	Acabado	
146	Masticado	
147	Lijado	
148	Maderas (Escuadrías)	
149	Machihembrado	
150	Encofrados	
151	Maderas para encofrados	
152	Banco de trabajo del encofrador	
153	Camillas para replanteo	
154	Escuadra tres, cuatro, cinco (Construcción)	
155	Replanteos (Elementos)	
156	Replanteo de obra (Procedimiento)	
157	Plantilla para encofrados	
158	Traviesas	
159	Refuerzos en columnas	
160	Camones	
161	Tensores	
162	Ensamblado de tableros	
163	Puntales	
164	Muletas	
165	Fundaciones (Transmisión de cargas)	
166	Encofrados para fundaciones	
167	Encofrado de pedestales	

V - TEMAS TECNOLÓGICOS por número de REFERENCIA para ENCOFRADOR.

REFE- RENCIA	Título del tema tecnológico	
168	Encofrados para muros	
169	Soportes para encofrado de muros	
170	Encofrado de muros curvos	
171	Encofrados metálicos para paredes o muros	
172	Guías para encofrado	
173	Vigas	
174	Encofrado de viga de riostra	
175	Encofrado de viga de carga	
176	Columnas	
177	Encofrado de columna cuadrada	
178	Encofrado de columna circular	
179	Encofrado de columna hexagonal irregular	
180	Losas (Generalidades)	
181	Escaleras	
182	Encofrado de escalera recta	
183	Desencofrado	

VI - Índice alfabético de TEMAS TECNOLÓGICOS para ENCOFRADOR.
(Incluye referencia) (cont.)

TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Referencia	
Acabado	145	
Acepillado	142	
Afilado de herramientas	144	
Aplomado y nivelado	143	
Aserrado a mano	139	
Aserrado mecánico	140	
Atornillador	112	
Banco de trabajo del encofrador	152	
Barrenas	120	
Bastrén	126	
Berbiquí	119	
Botador	114	
Camillas para replanteo	153	
Camones	160	
Cepillos de carpintero	123	
Cinta métrica	098	
Clavado	137	
Clavos	106	
Columnas	176	
Compás	103	
Desclavado	138	
Desencofrado	183	
Encofrado de columna circular	178	
Encofrado de columna cuadrada	177	
Encofrado de columna hexagonal irregular	179	

VI - Índice alfabético de TEMAS TECNOLÓGICOS para ENCOFRADOR.
(Incluye referencia) (cont.)

TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Referencia	
Encofrado de escalera recta	182	
Encofrado de muros curvos	170	
Encofrado de pedestales	167	
Encofrado de viga de carga	175	
Encofrado de viga de riostra	174	
Encofrados	150	
Encofrados metálicos para paredes o muros	171	
Encofrados para fundaciones	166	
Encofrados para muros	168	
Ensamblado de tableros	162	
Escaleras	181	
Escofina	117	
Escuadra de carpintero	101	
Escuadra tres, cuatro, cinco (Construcción)	154	
Esmeriles eléctricos	129	
Espátula	115	
Falsa escuadra	104	
Formones	122	
Fundaciones (Transmisión de cargas)	165	
Garlopa	124	
Gramiles	102	
Guías para encofrado	172	
Guillame	125	
Hachuela	121	
Lija	116	

VI - Índice alfabético de TEMAS TECNOLÓGICOS para ENCOFRADOR.
(Incluye referencia) (cont.)

TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Referencia	
Lijado	147	
Lijadora manual	132	
Lima	004	
Losas (Generalidades)	180	
Machihembrado	149	
Maderas (Escuadrías)	148	
Maderas para encofrados	151	
Mandarria	135	
Martillos	105	
Masticado	146	
Mecha toletera	118	
Metro	005	
Muletas	164	
Nivel de burbuja	019	
Nivel de manguera	127	
Normas generales de seguridad	141	
Pata de cabra	107	
Piedras de asentar	130	
Plantilla para encofrados	157	
Plomada	020	
Prensas de carpintero	099	
Puntales	163	
Raspilla	128	
Refuerzos en columnas	159	
Regla graduada	097	

VI - Índice alfabético de TEMAS TECNOLÓGICOS para ENCOFRADOR.
 (Incluye referencia)

TÍTULO DEL TEMA TECNOLÓGICO	Referencia	
Replanteo de obra (Procedimiento)	156	
Replanteos (Elementos)	155	
Sargento	100	
Serrucho común	109	
Serrucho de costilla	110	
Serrucho de punta	111	
Sierra circular de mesa	133	
Sierra circular portátil	134	
Soportes para encofrado de muros	169	
Tenazas	108	
Tensores	161	
Tornillos	113	
Trabadores para herramientas dentadas	131	
Traviesas	158	
Trazados	136	
Vigas	173	

ADVERTENCIAS

- 1) Las hojas incluidas a continuación, servirán de patrón para imprimir matrices o estenciles para máquinas offset de oficina o mimeógrafo u otro tipo de duplicadores. Deben ser tratadas con cuidado a fin de no dañar el papel, ni manchar su superficie.
- 2) Es conveniente que las hojas sean verificadas antes de realizar la impresión de las matrices, pudiendo retocarse con lápiz común o tintas de dibujo los trazos demasiado débiles, así como tapar las manchas e imperfecciones con "gouache" (témpera blanca).
- 3) Los agregados que deban hacerse a las hojas, por ejemplo código local, pueden escribirse en papel blanco y pegarse en el lugar correspondiente. El mismo procedimiento es adecuado para corregir erratas y otras faltas.

HOJAS DE OPERACIÓN

Es determinar la distancia entre dos puntos, el tamaño de un objeto o fijar sobre un objeto cualquier longitud, con el fin de precisar los diferentes largos que intervienen en los elementos de las obras; también efectuar comparaciones.

Se pueden presentar dos casos:

I - Determinar la distancia entre dos puntos.

II - Fijar sobre un objeto, cualquier longitud.

CASO I - DETERMINAR LA DISTANCIA ENTRE DOS PUNTOS

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Despliegue las partes del metro una por una, (fig. 1).*

PRECAUCIÓN

CUIDE NO HACER PALANCA SOBRE LA ARTICULACIÓN, DADO QUE ESTO PUEDE AFLOJARLA O AUN PRODUCIR LA FRACTURA DEL SEGMENTO QUE SE MUEVE.

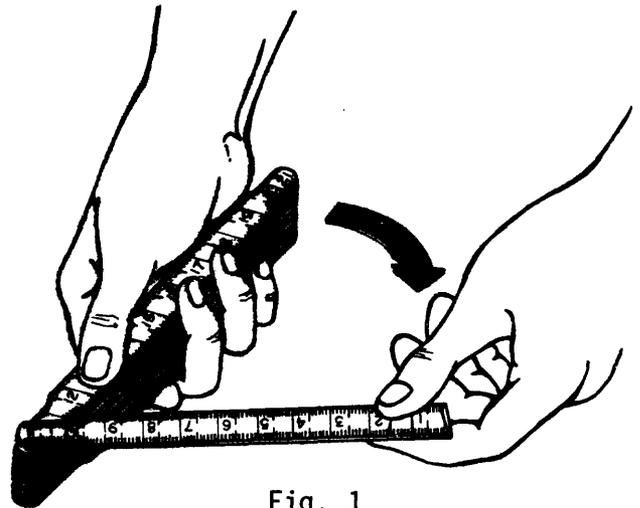


Fig. 1

OBSERVACIONES

- 1) Debe mantenerse sujeta la parte del metro ya desplegada, mientras se hace girar la otra parte.
- 2) El despliegue del metro se debe comenzar por el inicio de la numeración (fig. 1).
- 3) El metro se debe abrir (desplegar) proporcionalmente a la medida por tomar.

2º paso *Coloque el metro de manera que el extremo cero del mismo, coincida con uno de los puntos (fig. 2).*

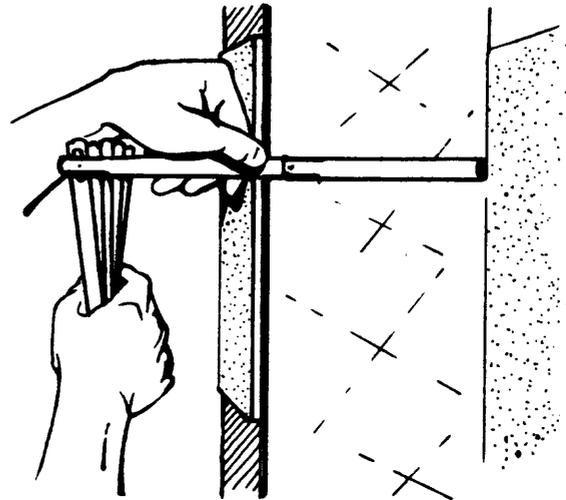


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Los puntos o referencias cuya separación deban medirse, pueden ser unas marcas o los extremos de un objeto.

3º paso *Lea en el metro la medida que coincida con el otro punto (fig. 2).*

OBSERVACIÓN

Si la distancia que se está midiendo, es mayor que el metro o doble metro conque se mide, al final de éste, haga una marca y continúe hasta completar la medición.

CASO II - FIJAR SOBRE UN OBJETO CUALQUIER LONGITUD

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Determine el punto desde donde se va a medir.*

OBSERVACIÓN

El punto puede ubicarse en cualquier parte del objeto, o ser un extremo del mismo.

2º paso *Coloque el extremo cero del metro en el punto determinado y haga una marca sobre el objeto, en la medida deseada (fig. 3).*

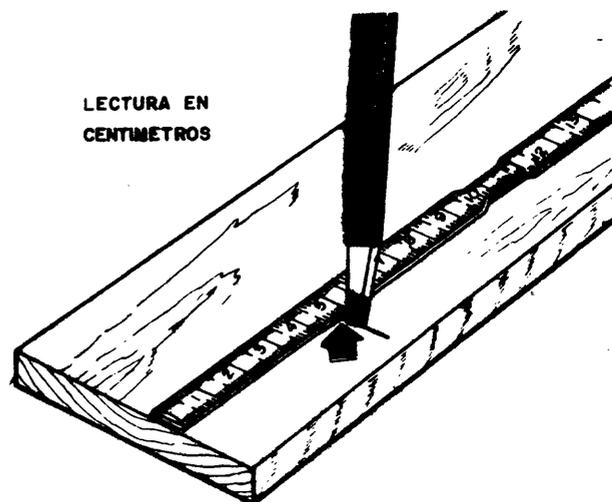


Fig. 3

OBSERVACIÓN

En algunos casos es más práctico hacer coincidir la medida deseada con el extremo del objeto y marcar en el punto cero del metro (fig. 4).

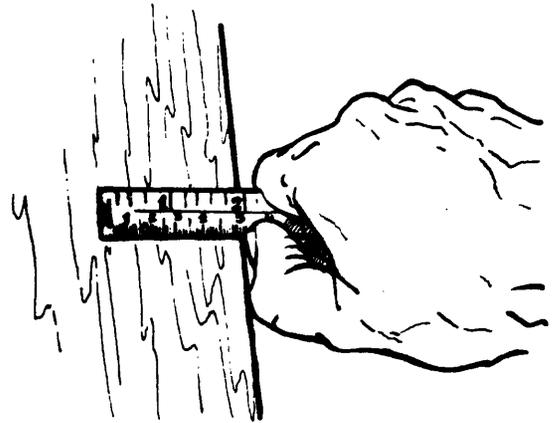


Fig. 4

PRECAUCION

CUANDO NO ESTÉ UTILIZANDO EL METRO, MANTÉNGALO PLEGADO (CERRADO), YA QUE ES MUY DELGADO Y CON CUALQUIER GOLPE SE DOBLA O SE ROMPE FÁCILMENTE.

Consiste en apretar o fijar piezas de madera, con el fin de facilitar su elaboración, en aquellos trabajos de encofrados o carpintería que requieren ajustes o ensambles.

Se pueden dar dos casos:

I - Apretar con prensa.

II - Apretar con sargento.

CASO I - APRETAR CON PRENSAS

PROCESO DE EJECUCIÓN

OBSERVACIÓN

Antes de proceder a prensar, haga girar el husillo hacia atrás (fig. 1)

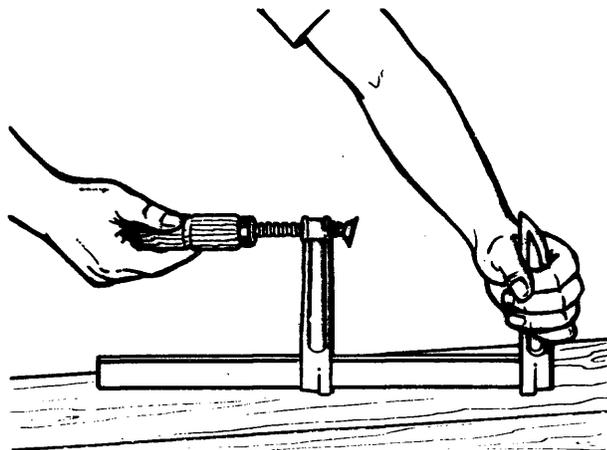


Fig. 1

1º paso *Tome la prensa con una mano por la base fija y con la otra por el brazo movable.*

2º paso *Desplace hacia atrás el brazo movable hasta la distancia deseada (fig. 2).*

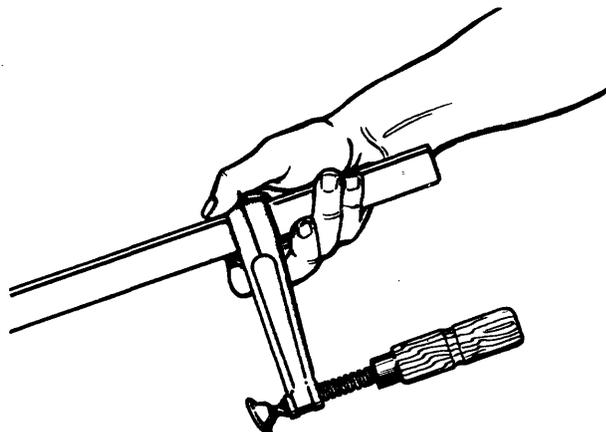


Fig. 2

- 3º paso *Coloque la prensa sobre el elemento por apretar, procurando que la zapata de la base y la del husillo coincidan en línea con los puntos de acción (fig. 3).*

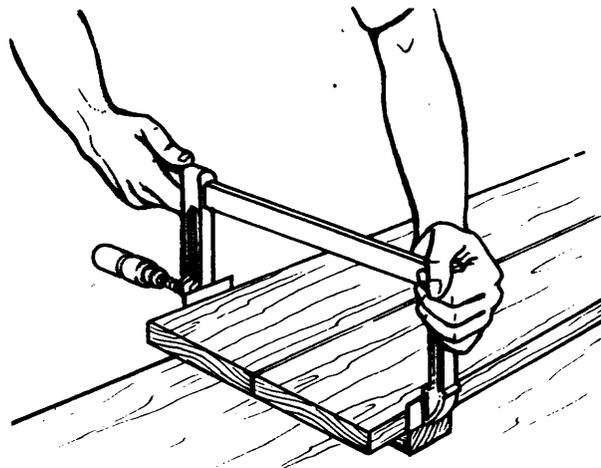


Fig. 3

- 4º paso *Ajuste la prensa, moviendo el brazo movable y apriete el husillo (fig. 4).*

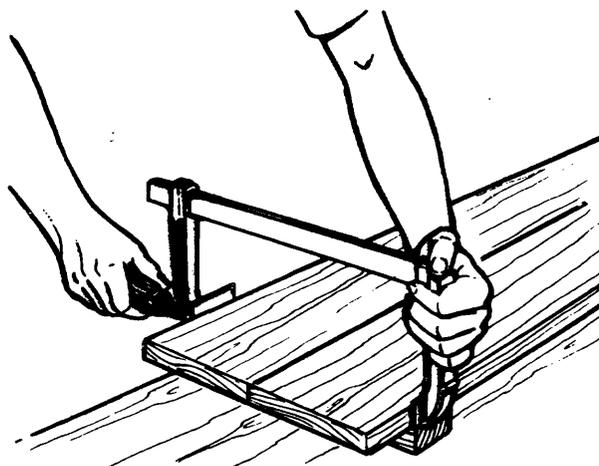


Fig. 4

PRECAUCIONES

- 1) *SI LA PIEZA QUE SE VA A APRETAR ES UN TRABAJO DELICADO, SE PUEDEN COLOCAR UNOS TROZOS DE CARTÓN, CONTRACHAPADO U OTRO MATERIAL ENTRE LAS ZAPATAS DE LA PRENSA Y LA MADERA PARA QUE ÉSTA NO SEA MARCADA (fig. 5).*
- 2) *LA PRESIÓN EN EL HUSILLO DEBE SER MODERADA PARA NO ESTROPEAR LA PIEZA.*

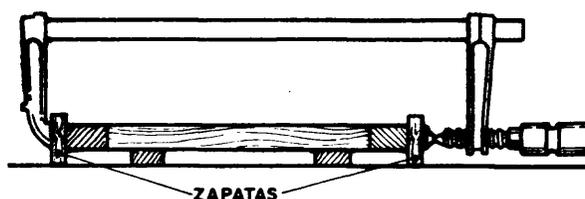


Fig. 5

CASO II - APRETAR CON SARGENTOS

PROCESO DE EJECUCIÓN

OBSERVACIONES

- 1) Antes de proceder a prensar, haga girar el husillo hacia atrás.
- 2) Algunos sargentos llevan un dispositivo en la zapata para dejarla libre, otros llevan unos huecos en la barra con un pasador con el mismo fin (figs. 6 y 7).

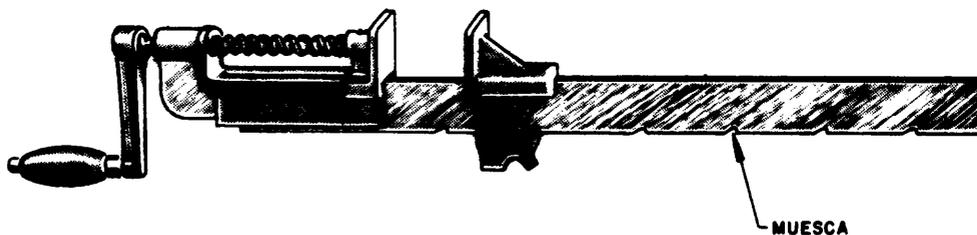


Fig. 6



Fig. 7

- 1º paso *Retire el pasador o suelte el dispositivo de la zapata, según sea el caso, y deje ésta libre.*
- 2º paso *Desplace la zapata hacia atrás.*
- 3º paso *Coloque el sargento sobre el tablero a apretar, procurando que la zapata y contrazapata coincidan en línea con los puntos de acción.*
- 4º paso *Ajuste la zapata hasta la distancia más próxima a la madera en que encaje el dispositivo en la muesca o coincida el hueco con el pasador y coloque éste.*
- 5º paso *Apriete el husillo (fig. 8).*

PRECAUCIÓN

REPITA LAS PRECAUCIONES DEL CASO "a".

VOCABULARIO TÉCNICO

HUSILLO - Tornillo

CONTRACHAPADO - Contraenchapado - contrachapeado -
compensado

ZAPATAS - Tacos

ENSAMBLAR - Unir

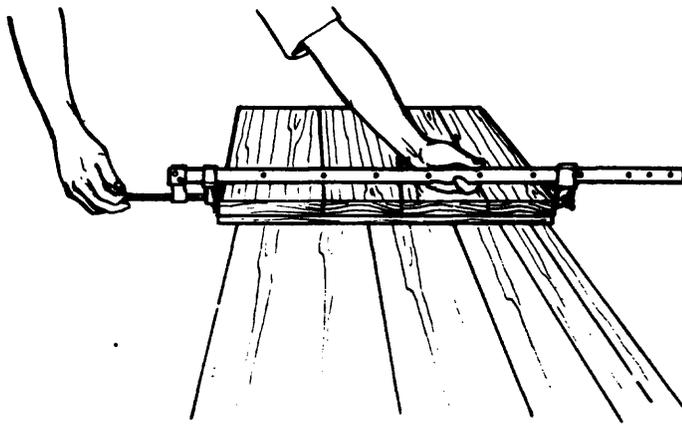


Fig. 8

Consiste en trazar líneas perpendiculares a las aristas donde se apoya el soporte de la escuadra para efectuar en las piezas cortes a 90°; también comprobar piezas, o armar encofrados u otros elementos a escuadra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Tome una escuadra de carpintero.*

2º paso *Coloque el soporte de la escuadra en el canto de la pieza a marcar (figs. 1 y 2).*

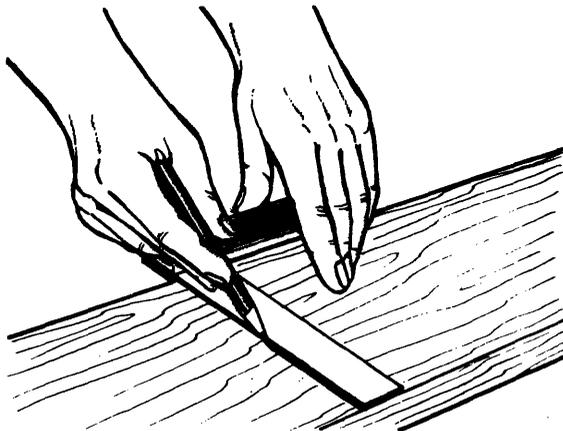


Fig. 1

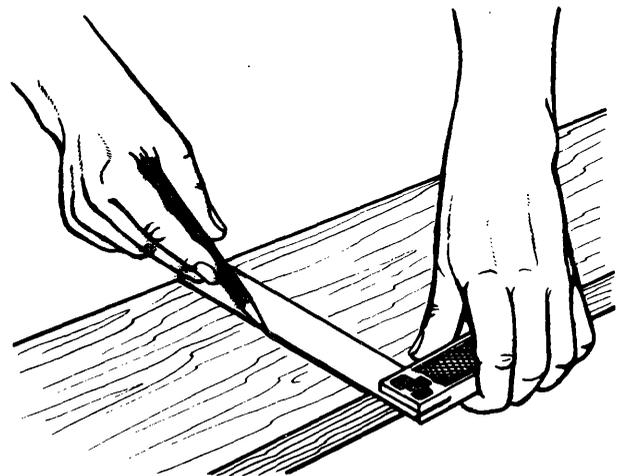


Fig. 2

3º paso *Presione el soporte sobre el canto de la pieza y haga un trazo en la cara siguiendo con el lápiz el canto exterior de la hoja de la escuadra (fig. 3).*

OBSERVACIONES

1) Para trasladar el trazo a la otra cara de la pieza, se apoya la escuadra en el lado ya trazado, se desliza ésta hasta que el canto de la hoja de la escuadra coincida con la línea marcada, se presiona la base de la escuadra sobre la cara de la tabla y se traza sobre el canto (fig. 4).

2) Para trazar en una pieza al aire, se coloca ésta debajo del brazo, si el largo lo permite, después se apoya el soporte de la escua-

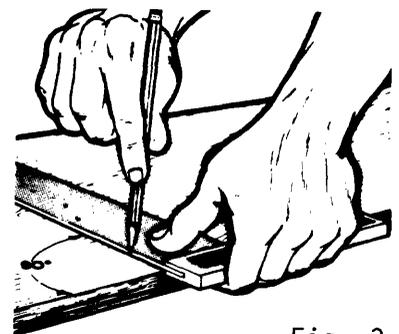


Fig. 3

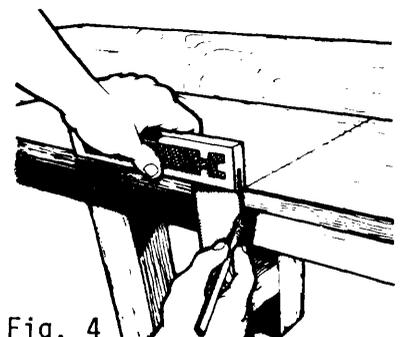
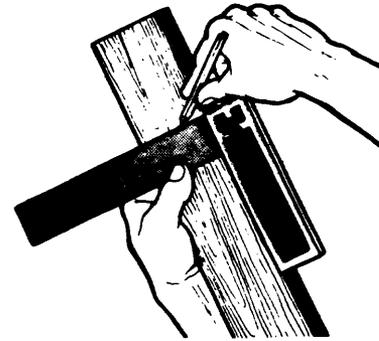


Fig. 4

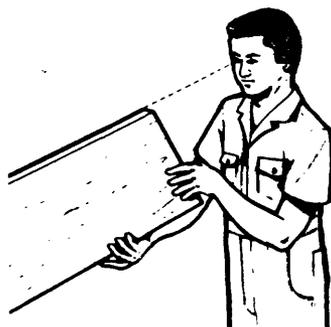
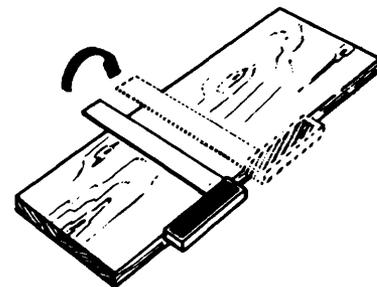
dra, y, con una mano, se sujeta la pieza y la escuadra mientras con la otra se efectúa el trazado (fig. 5).

PRECAUCIÓN

ES CONVENIENTE COMPROBAR LA ESCUADRA PARA ASEGURARSE DE SU EXACTITUD, YA QUE DE ELLO DEPENDE LA PRECISION DEL TRABAJO QUE REALIZA.


Fig. 5
COMPROBACIÓN DE LA ESCUADRA

- 4º paso *Tome una tabla, de ser posible tan ancha como el largo de la hoja de la escuadra.*
- 5º paso *Compruebe a ojo la rectitud del canto de la tabla (fig. 6).*
- 6º paso *Trace una línea en el centro de la tabla (fig. 7).*
- 7º paso *Voltee la escuadra y haga coincidir la arista de la hoja de la escuadra con la línea que trazó (fig. 7).*


Fig. 6

Fig. 7
OBSERVACIÓN

Si el trazo coincide exactamente con la arista de la hoja significa que la escuadra está correcta.

Es marcar líneas paralelas por medio de una herramienta cuya punta de acero raya la madera, con el fin de efectuar cortes o ensambladuras en las diferentes piezas que conforman los diversos trabajos de carpintería, encofrado u otros.

PROCESO DE EJECUCIÓN

OBSERVACIÓN

Las reglillas de los gramiles se fijan por medio de una cuña o de un tornillo; por consiguiente, para graduar las reglillas o reglilla se aflojará la cuña o el tornillo según el caso (figs. 1 y 2). La cuña se afloja golpeándola; el tornillo, con la mano.

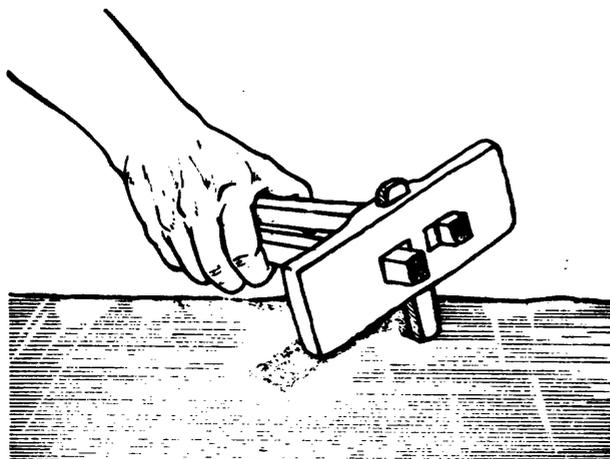


Fig. 1

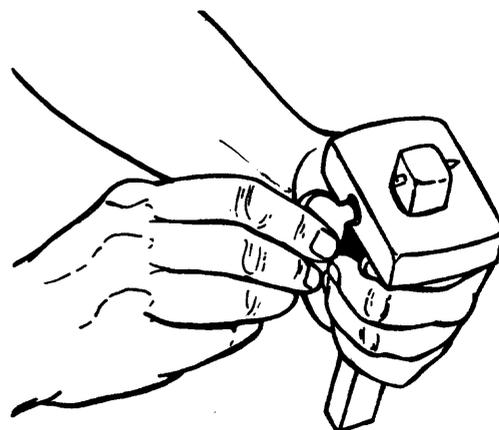


Fig. 2

1º paso *Afloje el tornillo o cuña que fija la reglilla.*

2º paso *Mida la distancia que va a trazar. Mueva la reglilla hasta precisar la medida; se mide desde la púa de acero hasta la base del gramil (fig. 3).*

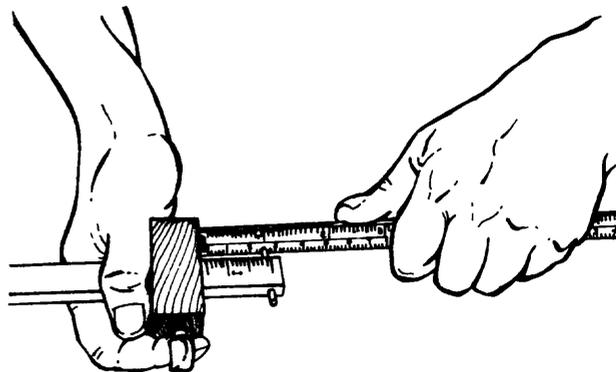


Fig. 3

PRECAUCIÓN

UNA VEZ FIJADA LA REGLILLA NO DEBE GOLPEARLA, YA QUE CON EL GOLPE VARIARÍA LA MEDIDA.

- 3º paso *Apriete suavemente el tornillo o cuña para fijar la reglilla.*
- 4º paso *Apoye la base del gramil en la pieza por trazar y compruebe si está exacta la distancia.*

OBSERVACIÓN

Si la punta de acero no coincide exactamente con la medida deseada, golpee suavemente la reglilla por uno u otro extremo, según el caso, hasta precisar la distancia requerida.

- 5º paso *Fije firmemente la reglilla.*
- 6º paso *Agarre el gramil de modo que la púa de acero quede hacia abajo, el pulgar por la parte superior del gramil, y los otros dedos por la parte posterior.*
- 7º paso *Apoye la base del gramil en la pieza y ligeramente inclinado hacia adelante, (figs. 4 y 5).*

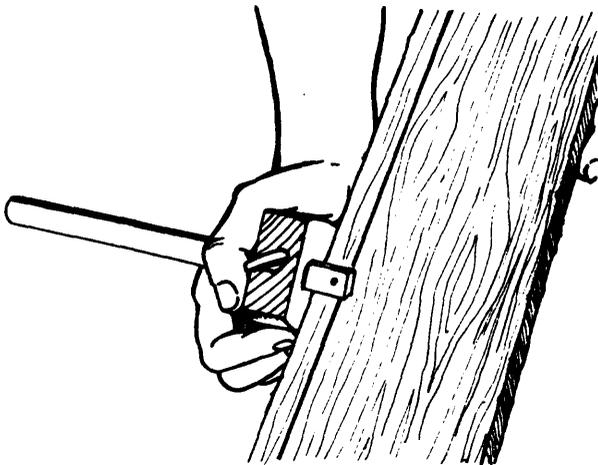


Fig. 4

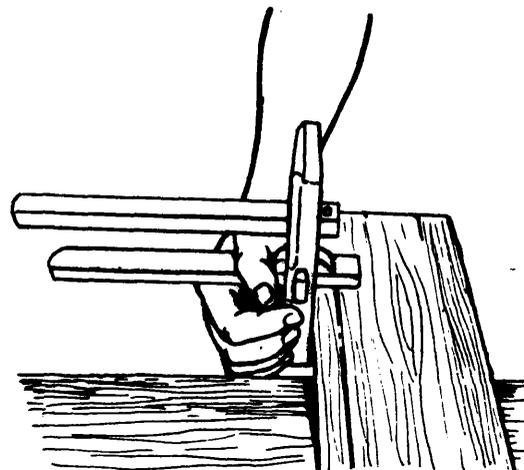


Fig. 5

- 8º paso *Haga una pequeña presión hacia abajo, hasta que la púa de acero roce la pieza.*
- 9º paso *Deslice el gramil, manteniendo la base pegada a la pieza.*

VOCABULARIO TÉCNICO

PÚA - Punta

TRAZAR CON GRAMIL - Gramil

Consiste en marcar líneas curvas regulares para trazados en piezas, sacar plantillas o realizar diferentes elementos curvos que intervienen en trabajos de carpintería, encofrado y otros.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso *Tome el compás y afloje el tornillo de fijación (en caso que lo tenga).*
- 2º paso *Abra el compás a la medida del radio por trazar.*
- 3º paso *Apriete el tornillo de fijación, si es que hubo de aflojarlo.*
- 4º paso *Apoye una punta del compás sobre la marca (centro)(fig. 1), tomando el instrumento con una sola mano y en posición de trazar.*

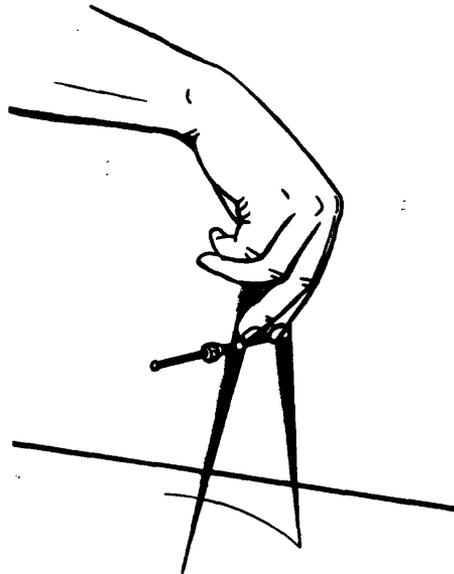


Fig. 1

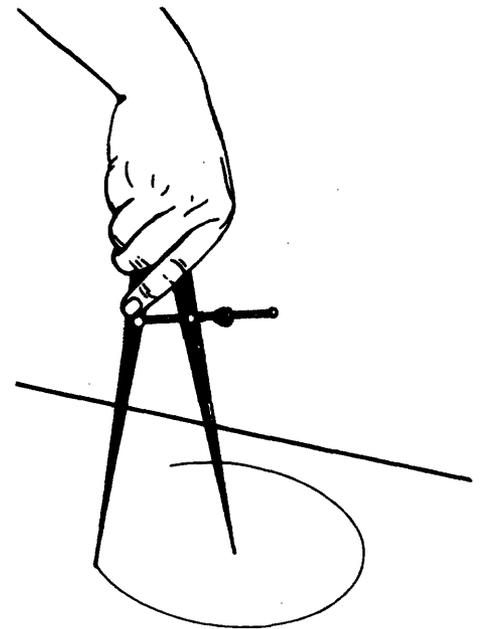


Fig. 2

- 5º paso *Deslice la otra punta del compás con una ligera inclinación, comenzando de la parte más baja y en el sentido que giran las agujas del reloj (fig. 2).*
- 6º paso *Finalice el trazado en el punto previsto.*

PRECAUCIÓN

LAS PUNTAS DEL COMPÁS SON MUY AGUDAS, Y ES FÁCIL PRODUCIRSE UNA HERIDA AL USARLO; GUÁRDELO CON LAS PUNTAS RECUBIERTAS CON UN CORCHO O EN UN ESTUCHE.

Consiste en trazar líneas rectas que forman, con los cantos de las piezas, ángulos diversos; con el fin de efectuar plantillas o biseles para los diferentes trabajos de carpintería, encofrado u otros.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Tome una falsa escuadra.*

2º paso *Afloje la tuerca de mariposa para dejar libre la hoja (fig. 1).*



Fig. 1

3º paso *Presione el soporte de la escuadra sobre el canto de la pieza y mueva la hoja hasta precisar el ángulo deseado (fig. 2).*

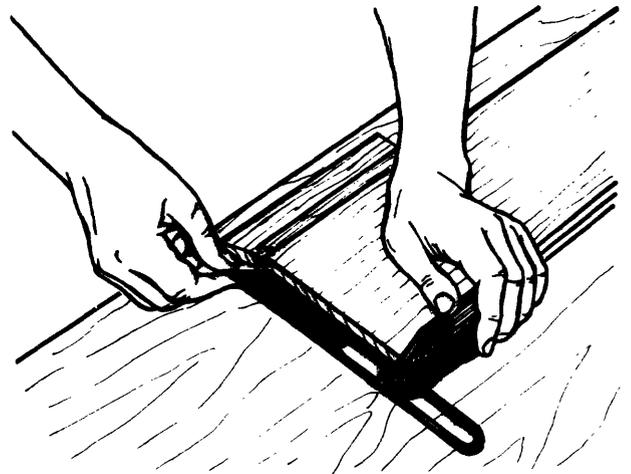


Fig. 2

4º paso *Apriete la tuerca de mariposa para fijar la hoja.*

5º paso *Vuelva a colocar el soporte sobre el canto de la pieza, presione y haga un trazo siguiendo con el lápiz el canto exterior de la falsa escuadra (fig. 3).*

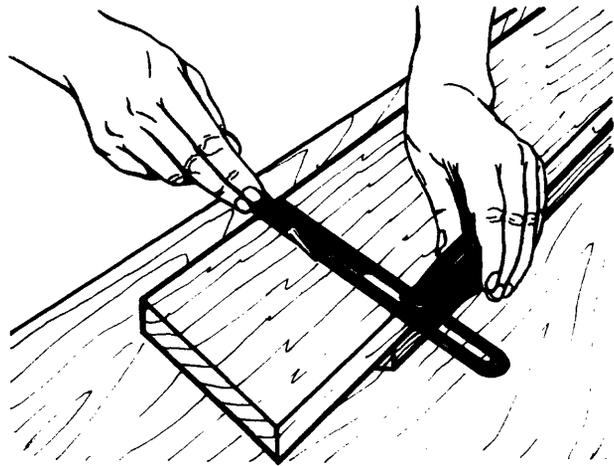


Fig. 3

OBSERVACIÓN

Para trazar varias líneas con la misma inclinación, deslice la falsa escuadra, sin voltearla, por el canto de la pieza hasta que coincida exactamente el canto exterior de la hoja con el punto previsto y vuelva a trazar.

PRECAUCIÓN

SI AL TRASLADAR EL TRAZADO A OTRA PIEZA SE GOLPEA LA FALSA ESCUADRA, EL ÁNGULO DE ESTA VARÍA. VUELVA A PRECISARLO.

Consiste en introducir, en madera u otro material, un clavo a fuerza de golpes de martillo para ensamblar las piezas de madera u otros materiales, que intervienen en trabajos de encofrado, carpintería u otros.

PROCESO DE EJECUCIÓN

PRECAUCIÓN

REVISE QUE EL MARTILLO ESTÉ BIEN ENCABADO Y QUE ESTÉ LIMPIO POR LA PARTE PLANA QUE PEGA EN EL CLAVO. SI ESTÁ SUCIA LA PARTE QUE GOLPEA, EL MARTILLO RESBALA Y SE PUEDE LASTIMAR UN DEDO. TAMBIÉN SE DOBLAN LOS CLÁVOS.

OBSERVACIÓN

Para clavos de 5 cm. en adelante utilice un martillo de 20 onzas; para clavos de inferior tamaño utilice un martillo de 18 onzas.

1º paso *Sujete con una mano el clavo, en el punto que desea clavar (fig. 1).*

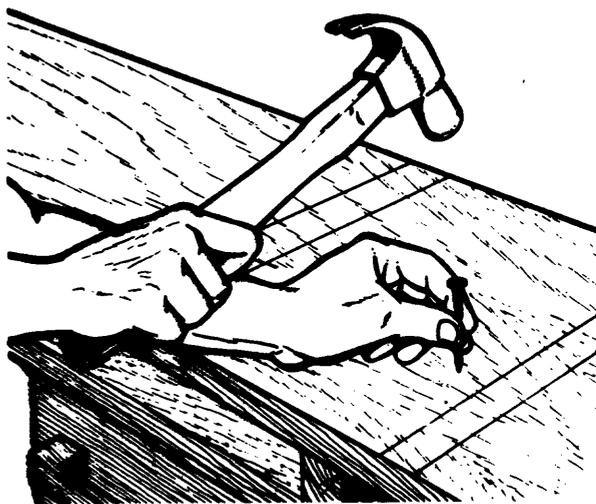


Fig. 1

2º paso *Golpee suavemente para apuntar el clavo (que se sostenga por sí solo).*

3º paso *Retire la mano que sujeta el clavo y siga golpeándolo (fig. 2).*

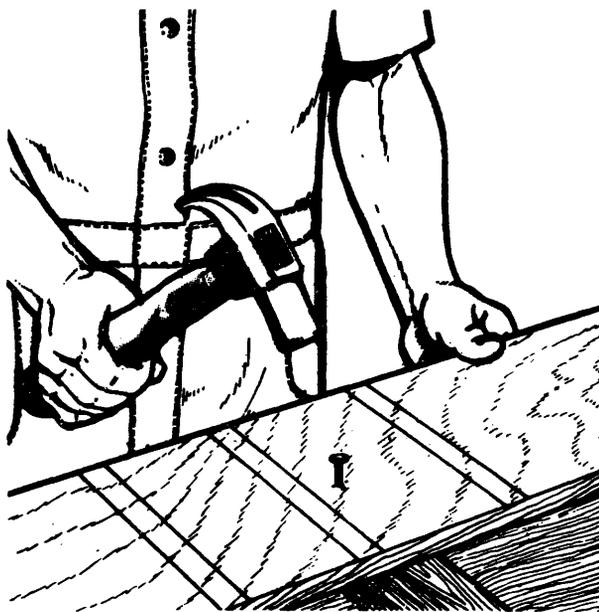


Fig. 2

PRECAUCIÓN

LA BASE DEL MARTILLO QUE GOLPEA EL CLAVO DEBE CAER BIEN SOBRE ÉSTE (fig. 3), SI CAE INCLINADA EL BORDE DE LA BASE DEL MARTILLO GOLPEA Y MARCA LA MADERA QUEDANDO ÉSTA MALTRATADA; TAMBIÉN PUEDE DOBLAR EL CLAVO.

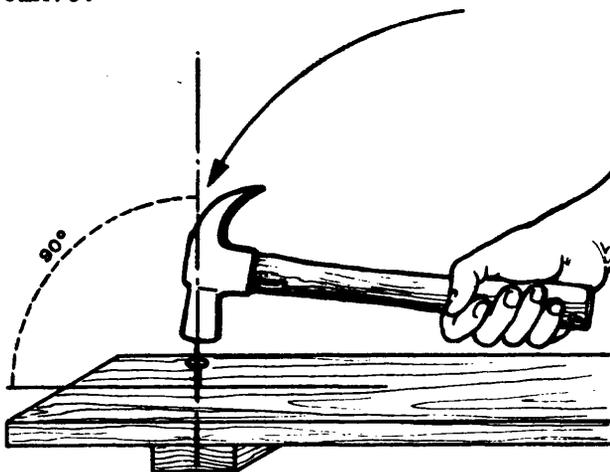


Fig. 3

4º paso *Siga golpeando hasta introducir el clavo totalmente.*

PRECAUCIÓN

AL LLEGAR A INTRODUCIR EL CLAVO NO DE GOLPES INNECESARIOS, YA QUE ÉSTOS DAÑAN LA MADERA.

Consiste en sacar los clavos introducidos en algún material; también, en sacar los clavos que unen a dos o más elementos con el fin de separarlos, en trabajos de carpintería, encofrado u otros.

Se puede dar varios casos:

- I - Desclavar piezas donde uno de los elementos sobresale del otro.
- II - Desclavar piezas donde los elementos están enrasados.
- III - Sacar clavos que sobresalen por la punta.
- IV - Sacar clavos grandes.
- V - Sacar clavos sin cabeza.

CASO I - DESCLAVAR PIEZAS DONDE UNA SOBRESALE

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso Golpee, con el martillo, la parte que sobresale hasta despegarla ligeramente (fig. 1).

2º paso Introduzca la uña de la pata de cabra y haga palanca hasta desprender las piezas (fig. 2).



Fig. 1

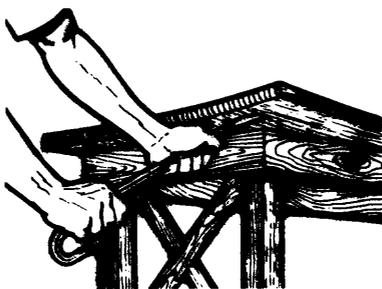


Fig. 2

3º paso Voltee la pieza y con el martillo golpee los clavos por la punta hasta que salgan por el lado opuesto (fig. 3).



Fig. 3

4º paso Vuelva a voltear la pieza. Coloque un pequeño taco al lado del clavo.

5º paso *Introduzca las orejas del martillo en el clavo y haga palanca sobre el taco hasta sacar el clavo (fig. 4).*



Fig. 4

CASO II - DESCLAVAR PIEZAS ENRASADAS

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Introduzca una cuña entre las dos piezas, (fig. 5), dando pequeños golpes de martillo.*



Fig. 5

OBSERVACIÓN

Una vez que la cuña ha separado las piezas se introduce la pata de cabra y se repite todo el proceso del caso "a".

CASO III - SACAR CLAVOS QUE SOBRESALEN POR LA PUNTA

PROCESO DE EJECUCIÓN

OBSERVACIÓN

Se aplica el proceso del caso I, pasos 3, 4 y 5 (figs. 3 y 4).

CASO IV - SACAR CLAVOS GRANDES

PROCESO DE EJECUCIÓN

PRECAUCIÓN

SI COLOCA LA PIERNA FRENTE A LA PATA DE CABRA PUEDE LASTIMARSE EN CASO DE PARTIRSE EL CLAVO (fig. 6).



Fig. 6

OBSERVACIÓN

Si el clavo es muy largo debe colocarse un taco en la pata de cabra para facilitar la operación.

- 1º paso *Introduzca las orejas de la pata de cabra en el clavo, sujete la tabla con el pie y palanquee hasta sacarlo (fig. 6).*

CASO V - SACAR CLAVOS SIN CABEZA

PROCESO DE EJECUCIÓN

OBSERVACIONES

- 1) Si el clavo no tiene fuera de la pieza el suficiente largo para que lo agarre la tenaza, haga con un formón una pequeña hendidura hasta descubrir el clavo lo suficiente para que lo pueda agarrar con la tenaza.
- 2) Si el clavo es muy largo debe colocarse un taco en la tenaza para facilitar la operación.

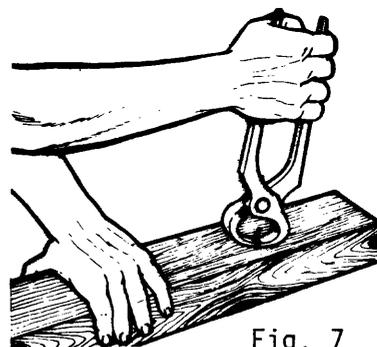


Fig. 7

- 1º paso *Sujete el clavo firmemente con la tenaza y haga palanca hasta sacarlo (fig. 7).*

Consiste en cortar en forma recta la madera o diversos materiales; con el objeto de preparar piezas de determinadas dimensiones para la construcción de encofrados y diversos trabajos de carpintería u otros.

Se pueden dar dos casos:

I - Al través.

II - Al hilo.

CASO I - ASERRAR AL TRAVÉS

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso *Sujete la pieza sobre el banco, dejando fuera de éste el trazo por donde se va a cortar.*
- 2º paso *Tome el serrucho con una mano y coloque el dedo pulgar de la otra junto al trazo; inicie el corte moviendo el serrucho hacia atrás (fig. 1).*

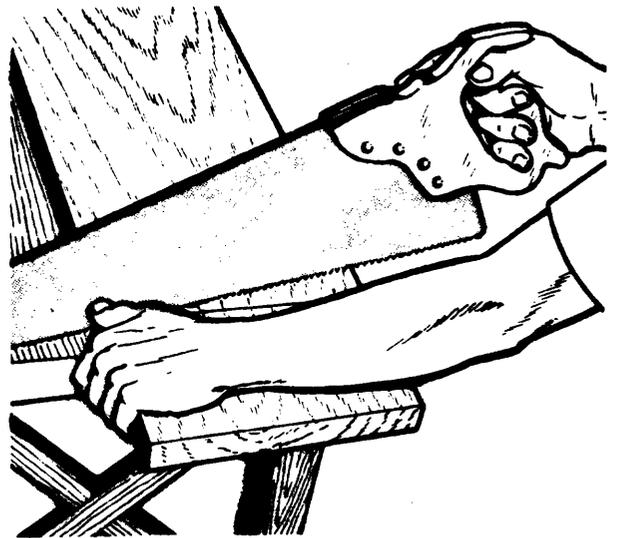


Fig. 1

PRECAUCIÓN

RETIRE EL DEDO DEL TRAZO UNA VEZ ABIERTA UNA PEQUEÑA RANURA EN LA PIEZA, YA QUE PUEDE SALTAR EL SERRUCHO Y LASTIMARSELO.

- 3º paso *Empuje el serrucho manteniéndolo ligeramente inclinado hacia adelante (fig. 2).*

OBSERVACIÓN

El recorrido del serrucho debe hacerse a todo el largo de la hoja (de la punta hasta la empuñadura).

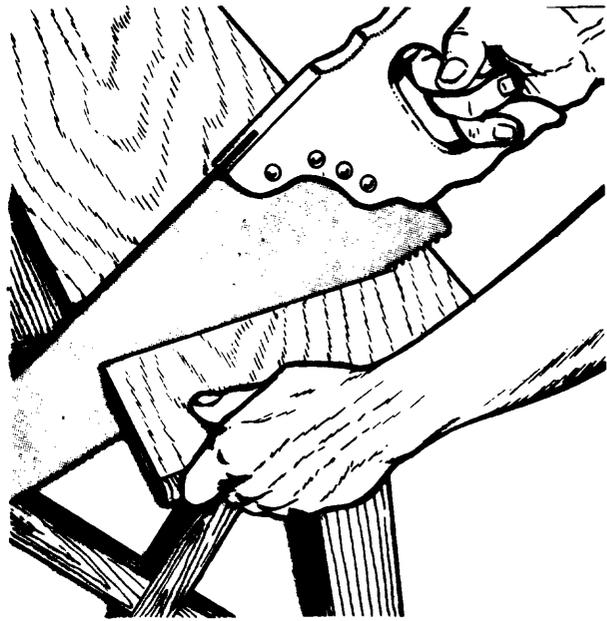


Fig. 2

4º paso *Siga efectuando los movimientos de atrás hacia adelante y prosiga el corte suavemente.*

PRECAUCIÓN

SI EL SERRUCHO SE TRABA, COLOQUE UNA CUÑA EN EL CORTE PARA FACILITAR EL ASERRADO.

5º paso *Cuando llegue al final del corte sierre despacio y sujete el pedazo sobrante con la mano para evitar que la pieza se astille.*

CASO II - ASERRAR AL HILO
PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Sujete la pieza.*

2º paso *Tome el serrucho con una mano y coloque el dedo pulgar de la otra junto al trazo para que sirva de guía (fig. 3).*



Fig. 3

PRECAUCIÓN

RETIRE EL DEDO DEL TRAZO, UNA VEZ QUE HAYA ABIERTO UNA PEQUEÑA RANURA EN LA PIEZA, YA QUE PUEDE SALTAR EL SERRUCHO Y LASTIMARSELO.

- 3º paso Inicie el corte deslizando el serrucho suavemente de *abajo hacia arriba*.
- 4º paso Empuñe el serrucho con las dos manos y siga efectuando los movimientos de *arriba hacia abajo*, adoptando una posición que permita ver el trazo (fig. 4).

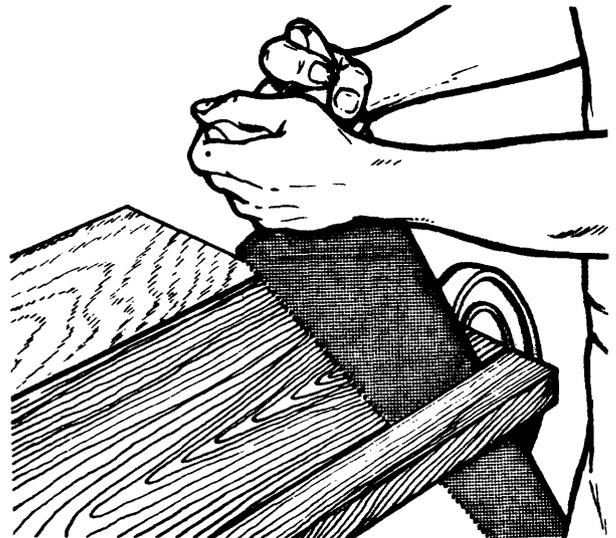


Fig. 4

PRECAUCIÓN

SI EL SERRUCHO SE TRABA COLOQUE UNA CUÑA PARA FACILITAR EL ASERRADO.

- 5º paso *Prosiga el aserrado hasta finalizar el corte.*

VOCABULARIO TÉCNICO

TRAVÉS - Ancho

HILO - Largo

SERRUCHO COMÚN - Serrucho de lomo, serrucho tendido, serrucho basto, serrucho flexible.

Consiste en cortar con precisión en forma recta la madera u otros materiales, a objeto de preparar piezas para determinados ensambles en trabajos de carpintería, encofrado u otros.

PROCESO DE EJECUCIÓN

OBSERVACIÓN

La pieza se puede sujetar por diferentes medios:
En la prensa del banco, con la mano apoyada en la tabla a cortar, o con prensa.

1º paso *Sujete la pieza con la mano, dejando el trazo a la vista.*

2º paso *Empuñe el serrucho y colóquelo sobre el trazo.*

3º paso *Apoye la otra mano en la madera con el dedo pulgar junto al trazo para guiar el serrucho (fig. 1).*

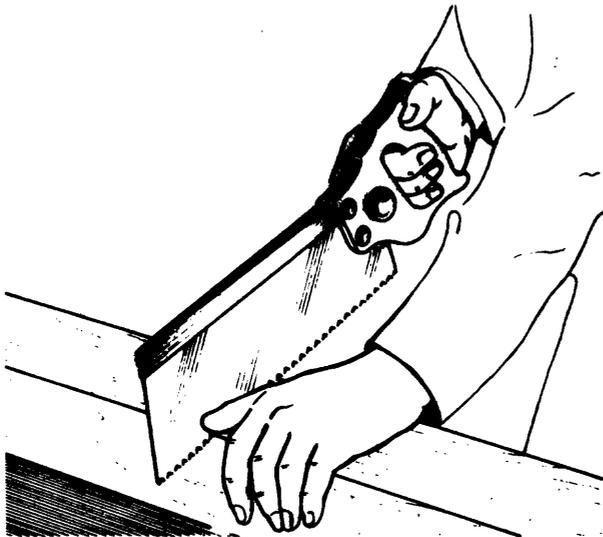


Fig. 1



Fig. 2

4º paso *Inicie el aserrado moviendo el serrucho hacia atrás hasta abrir una pequeña ranura.*

5º paso *Retire el dedo y siga sujetando la pieza.*

6º paso *Empuje el serrucho suavemente hacia adelante.(fig. 2).*

7º paso *Siga efectuando movimientos hacia atrás y hacia adelante con el serrucho ligeramente inclinado hacia adelante.*

OBSERVACIÓN

Al finalizar el corte debe aserrar suavemente para no astillar la pieza. Si sierra una lámina fina, sujétela con la mano (fig. 3).

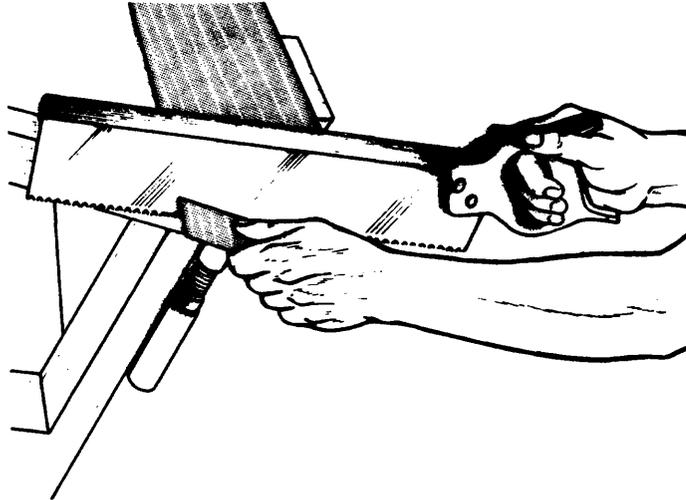


Fig. 3

8º paso *Termine el aserrado con el serrucho en posición horizontal.*

Consiste en efectuar cortes curvos o interiores en madera u otros materiales con el objeto de preparar determinadas piezas para la construcción de encofrados y diversos trabajos de carpintería u otros.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso Sujete la pieza sobre el banco *dejando a la vista el trazo por donde se va a aserrar.*
- 2º paso Tome el serrucho con una mano, *colóquelo sobre el trazo y apoye la otra mano en la madera (fig. 1).*

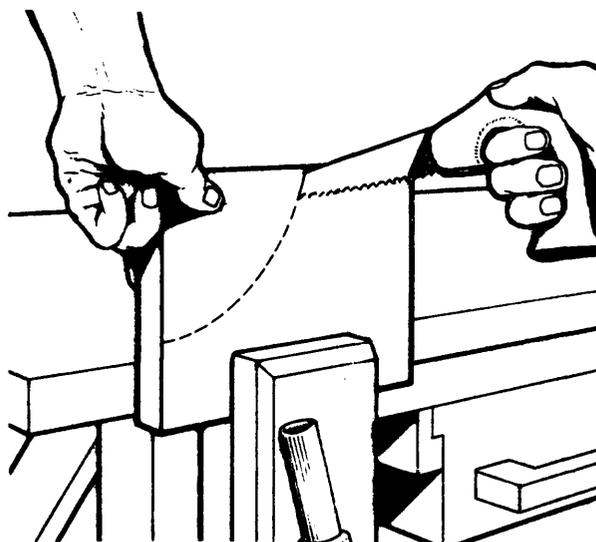


Fig. 1

PRECAUCIÓN

EVITE FORZAR EL SERRUCHO PARA QUE NO SE DOBLE. SI SE FUERZA, DEBIDO A SU HOJA ANGOSTA SE DOBLA Y QUEDA INSERVIBLE.

- 3º paso *Inicie el corte moviendo el serrucho hacia atrás.*
- 4º paso *Empuje el serrucho suavemente hacia adelante y siga efectuando movimientos hacia atrás y adelante siguiendo el trazo.*

OBSERVACIÓN

En curvas cerradas, aserrar con la punta del serrucho e ir girando éste con movimiento adecuado de la muñeca (fig. 2).

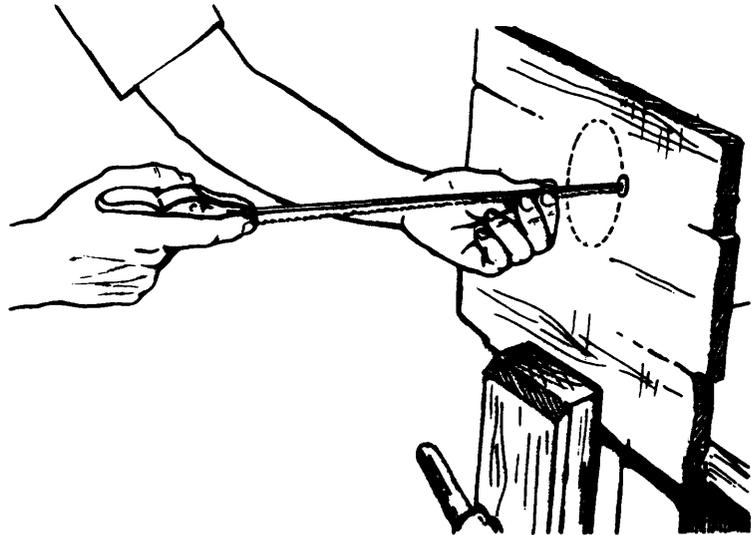


Fig. 2

5º paso *Prosiga el corte y cuando llegue al final sierre despacio, y sujete el pedazo sobrante con la mano para evitar que la pieza se astille.*

VOCABULARIO TÉCNICO

SERRUCHO DE PUNTA - Serrucho de calar.

Consiste en introducir o sacar tornillos para armar o fijar elementos de obras de carpintería u otros.

PROCESO DE EJECUCIÓN

OBSERVACIONES

- 1) Para introducir los tornillos debe hacerse previamente un agujero algo menor que el tornillo, con un punzón o bien una mecha fina.
- 2) La pala del atornillador debe ser algo menor que el diámetro de la cabeza del tornillo; debe ser recta y tener las aristas vivas (fig. 1).

1º paso *Seleccione el atornillador adecuado a la cabeza del tornillo.*

2º paso *Coloque el tornillo en el agujero y apúñtelo con un pequeño golpe de martillo para que se sostenga.*

3º paso *Coloque el atornillador en la ranura y presione hacia el tornillo, al mismo tiempo que gira el atornillador hacia la derecha (fig. 2).*

4º paso *Siga dando giros, sin dejar de presionar hasta introducir el tornillo.*



Fig. 1

OBSERVACIÓN

Para destornillar se coloca el atornillador en la ranura del tornillo y se dan giros en sentido contrario (hacia la izquierda).

VOCABULARIO TÉCNICO

- ARISTA VIVA - Arista aguda
- ARISTA MUERTA - Arista roma
- ATORNILLADOR - Destornillador

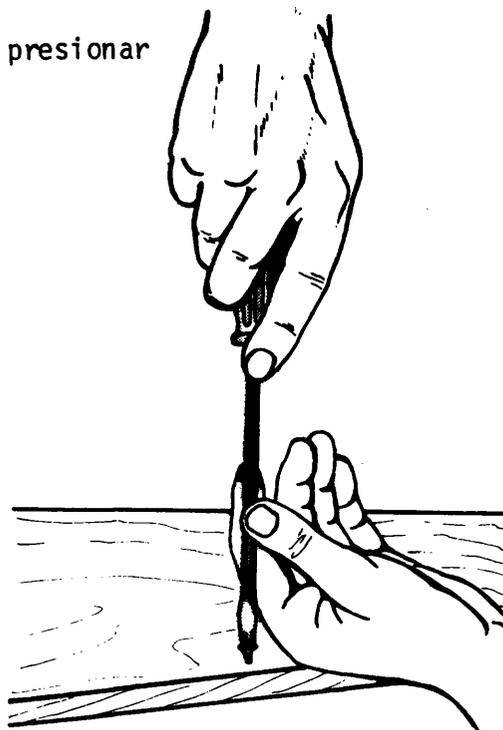


Fig. 2

Es embutir la cabeza de los clavos en la madera por medio de un botador (fig. 1), para efectuar trabajos en obra limpia y pulidos, tanto en los encofrados, como en los elementos de carpintería.

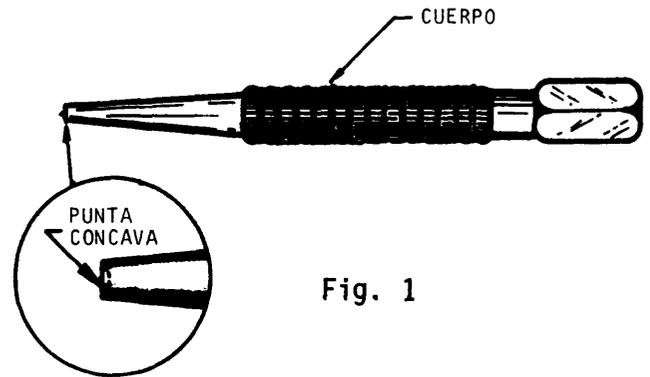


Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

PRECAUCIÓN

LA PUNTA DEL BOTADOR DEBE ESTAR PLANA Y LIMPIA, SI ESTÁ ROMA O SUCIA EL BOTADOR RESBALA.

- 1º paso *Sujete el botador con una mano y el martillo con la otra.*
- 2º paso *Apoye la punta del dedo pequeño (meñique) sobre la madera y coloque la punta del botador plano en la cabeza del clavo (fig. 2).*
- 3º paso *Golpee el botador con el martillo, hasta que la cabeza del clavo se introduzca en la madera un milímetro aproximadamente (fig.3).*

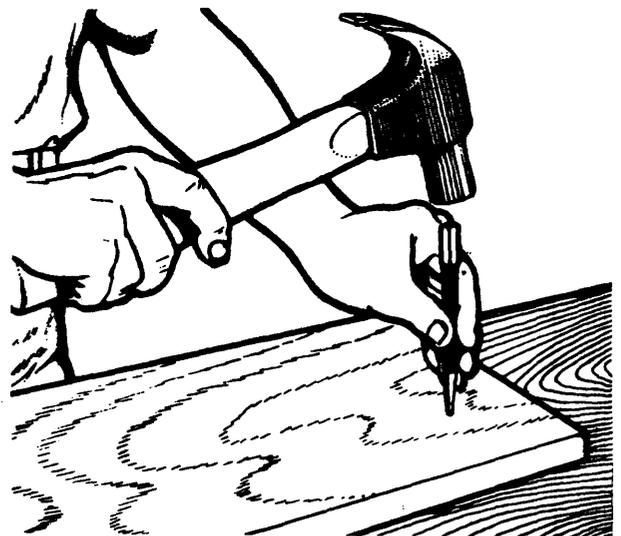


Fig. 2

VOCABULARIO TÉCNICO

EMBUTIR - Introducir

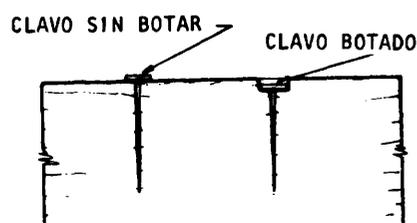


Fig. 3

Es llenar con mástique (tapar con plaste) los agujeros y grietas de una superficie para efectuar trabajos en obra limpia y pulidos, tanto en los encofrados como en los elementos de carpintería.

PROCESO DE EJECUCIÓN

OBSERVACIÓN

El mástique debe hacerse con agua de cola y ésta debe de ser de la llamada cola caliente de carpintero (de carnaza).

1º paso *Preparar mástique.*

a Coloque una pequeña cantidad de blanco españa en un recorte de tabla.

b Tome una espátula de 2" y coloque el polvo en forma de corona (fig. 1).

c Eche un poco de agua en el polvo y mézclelo hasta conseguir una masa muy espesa (fig. 2).



Fig. 1



Fig. 2

d Añada un poco de cola muy líquida y amáselo.

2º paso *Enmasticar.*

a Tome una espátula angosta (1") y con la punta agarre un poco de mástique (fig. 3).

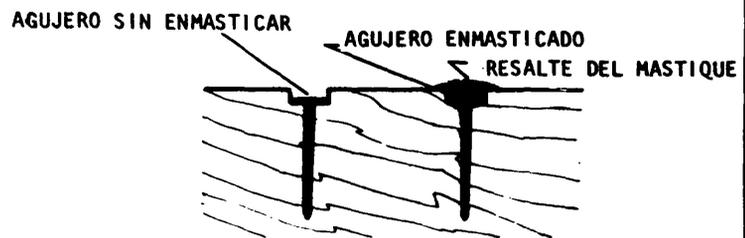


Fig. 3

OBSERVACIONES

- 1) Se debe procurar al tapar un hueco, no dejar mucho mástique por el contorno de éste, ya que luego cuesta mucho lijarlo.
- 2) Al rellenar las grietas y huecos el mástique debe quedar abultado (por encima de la superficie); si queda a ras de ésta, como al secar el mástique se contrae, vuelve a quedar un hoyo (fig. 4).
- 3) Rellene los huecos y las grietas haciendo una ligera presión.

La misma operación puede hacerse con masilla preparada en base a tiza y aceite de linaza. El procedimiento de enmasillado, salvo la preparación del material, es similar al de enmasticado.


Fig. 4
VOCABULARIO TÉCNICO
MASTIQUE - Plaste

Consiste en repasar con lija la superficie de la madera u otra superficie para alisarla o pulirla, en aquellos trabajos de encofrado que van en obra limpia o en los trabajos de carpintería para darles un acabado perfecto.

En el lijado a mano se pueden dar dos casos:

I - *Con cala de lijar* (figs. 1 y 2) *superficies planas, curvas y molduradas.*

II - *Sin cala de lijar* (figs. 3 y 4) *superficies molduradas o curvas.*

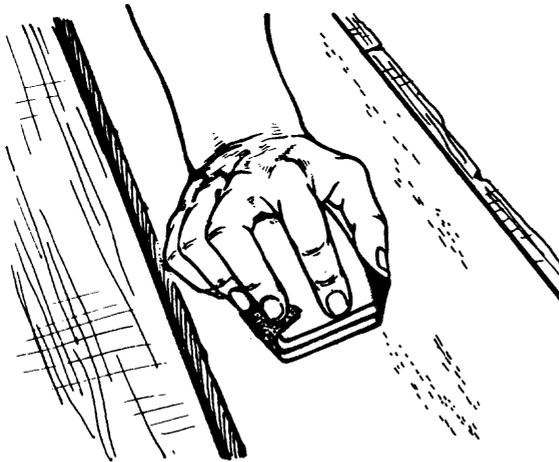


Fig. 1

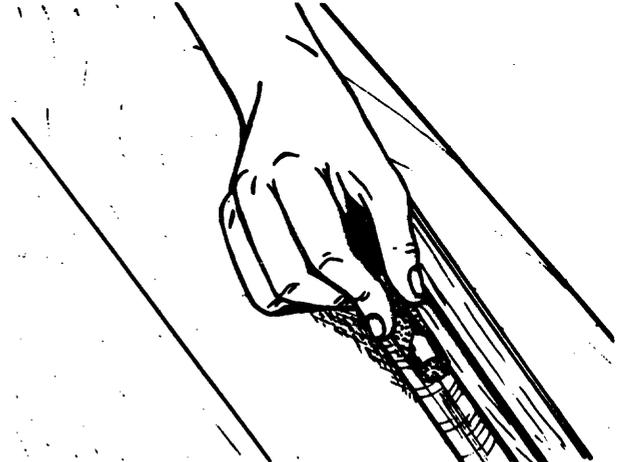


Fig. 2

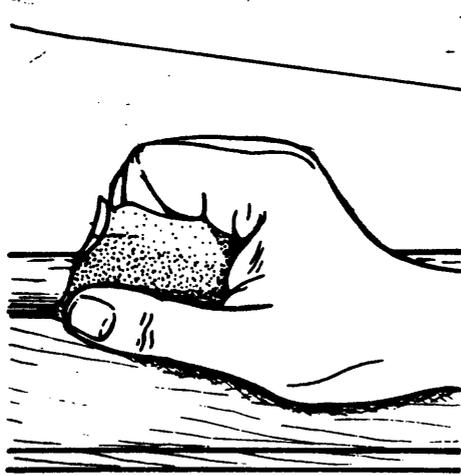


Fig. 3

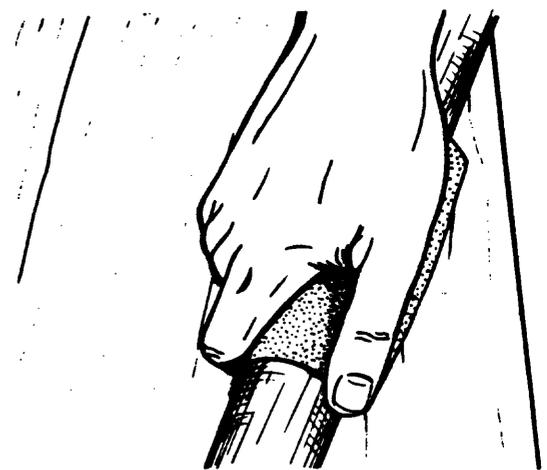


Fig. 4

CASO I - LIJAR CON CALA SUPERFICIES PLANAS

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Seleccione la lija.*

2º paso *Tome la hoja (un pliego) de lija con las dos manos y pásela suavemente*

por el borde del banco (fig. 5).

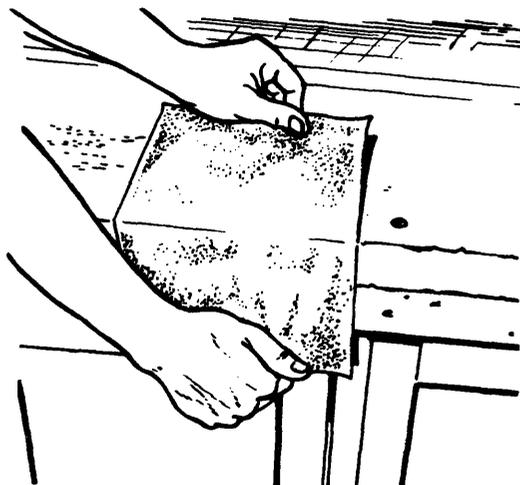


Fig. 5

3º paso *Doble la hoja de lija por la mitad y córtela por el dobléz, ayudado con la arista de una pieza o el serrucho (fig. 6).*

4º paso *Tome una de las mitades de la hoja y dóblela (fig. 7).*

5º paso *Coloque la lija en la cala (fig. 7).*

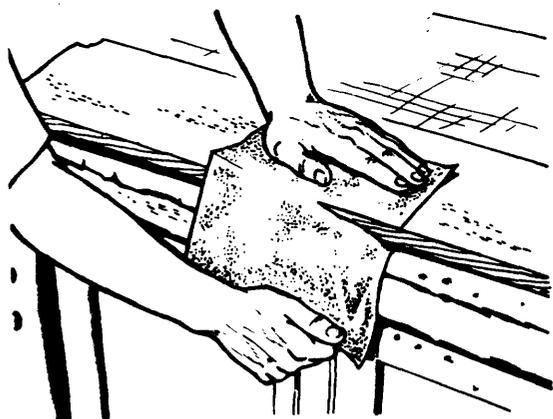


Fig. 6

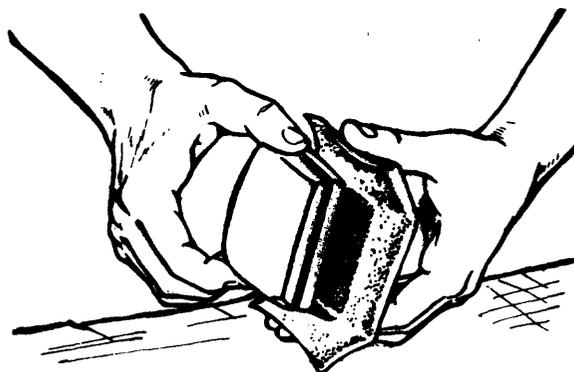


Fig. 7

OBSERVACIÓN

Lije siempre en dirección de la fibra de la madera.

6º paso *Colóquese en posición adecuada y comience el lijado extendiendo el brazo hacia adelante y cargando el cuerpo sobre éste (fig.8).*

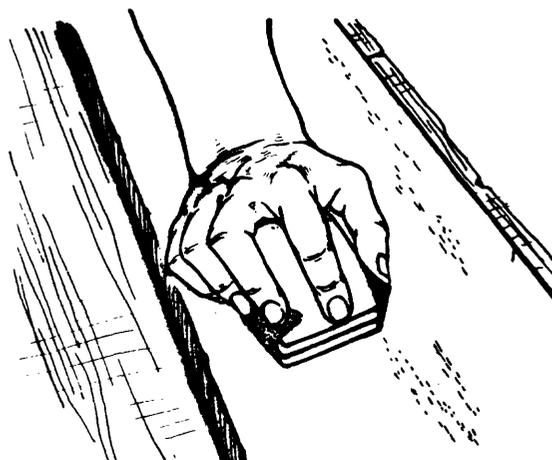


Fig. 8

OBSERVACIONES

- 1) El lijado se efectúa pasando la lija varias veces por la superficie a lijar; extendiendo el brazo suficientemente, queda más plana la superficie, y se obtiene mayor rendimiento.
- 2) También se puede apoyar una mano sobre la otra para hacer más presión en la lija (fig. 9).
- 3) Cuando se desgaste la parte de la lija que está usando, déle vuelta por la otra cara.

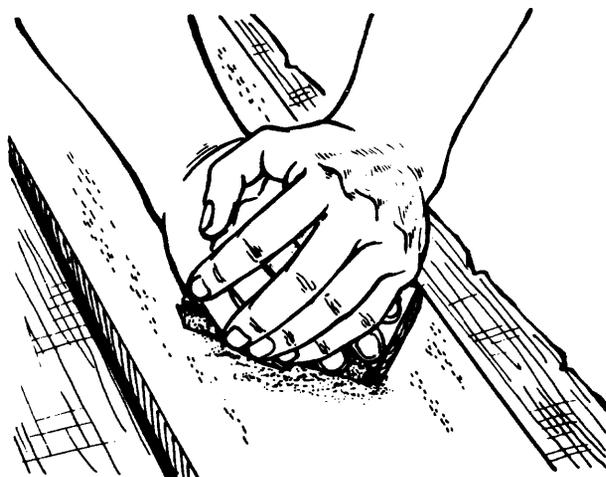


Fig. 9

7º paso *Siga lijando toda la superficie hasta terminar.*

OBSERVACIÓN

El lijado se termina cuando la superficie lijada no presenta repelos.

VOCABULARIO TÉCNICO

CALA - Taco

REPELO - Pequeño pelo

Consiste en desbastar, repasar o perfilar piezas de madera curvas o planas que presentan irregularidades para dejar liso el perfil o rebajarlas. El escofinado se lleva a cabo en trabajos de encofrado y carpintería.

Se pueden dar dos casos:

I - Perfilar.

II - Rebajar.

CASO I - PERFILAR

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Seleccione la escofina.*

OBSERVACIÓN

La pieza debe sujetarse en posición que permita escofinar con facilidad. Se puede sujetar la pieza con la mordaza del banco-prensa, o bien con clavos.

2º paso *Sujete la pieza.*

3º paso *Tome la escofina por el mango con una mano y por la punta con la otra (fig. 1).*

OBSERVACIÓN

Cuando la curva que se deba escofinar es muy abierta se debe utilizar la cara plana de la escofina.

4º paso *Apoye la escofina sobre la madera, muévala hacia adelante y desplácela al mismo tiempo lateralmente (fig. 1).*

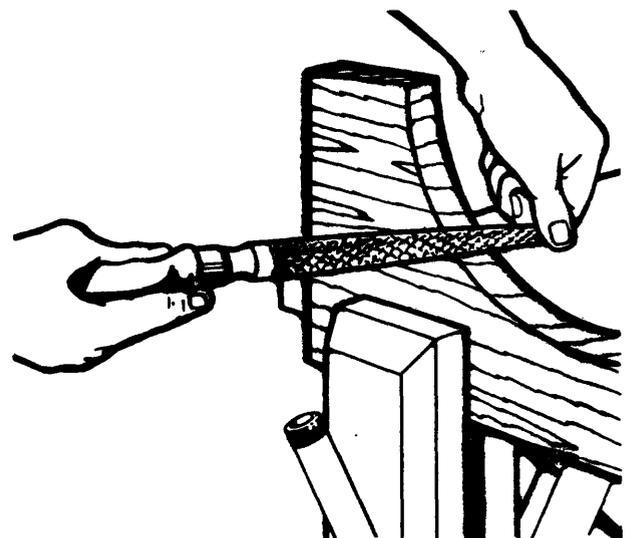


Fig. 1

PRECAUCIÓN

SI EL GRANO DE LA ESCOFINA SE EMBOZA CON EL ASERRÍN, NO CORTA. LÍMPIELA CON UNA CARDA (CEPILLO DE ALAMBRES).

- 5º paso *Siga deslizando la escofina desde la punta hasta atrás de manera que la herramienta se desplace en movimiento sesgado.*
- 6º paso *Compruebe el perfilado deslizando la yema del dedo pulgar por el canto repasado, observando que no existan garrotes y verificando con la escuadra (figs. 2 y 3).*

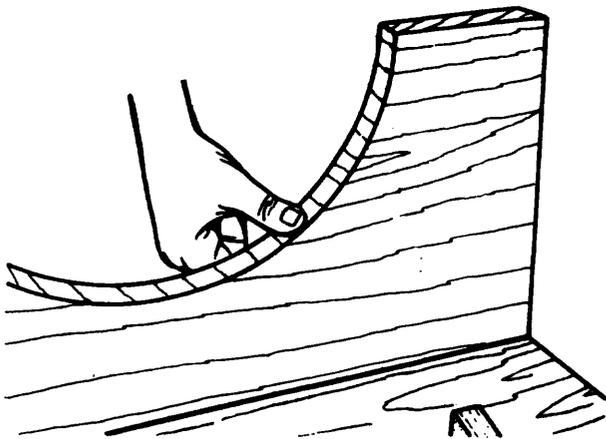


Fig. 2

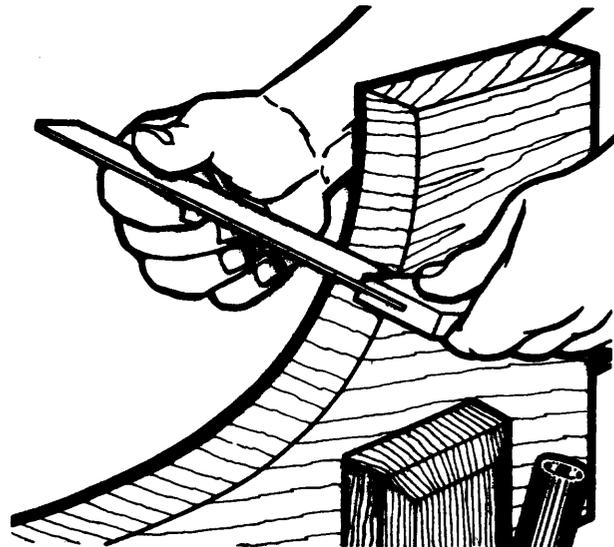


Fig. 3

CASO II - REBAJAR
PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso *Apoye la pieza sobre el banco y contra el corchete.*
- 2º paso *Tome la escofina con una mano y apóyela sobre la pieza por rebajar (fig. 4).*

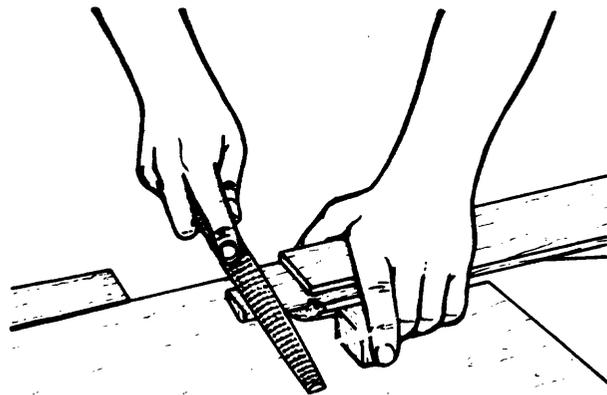


Fig. 4

3º paso *Deslice la escofina desde la punta hasta el mango, repitiendo los movimientos suavemente hasta conseguir la exactitud requerida en la pieza.*

4º paso *Compruebe la exactitud colocando la pieza en su sitio y verificando que encaje con facilidad (fig. 5).*

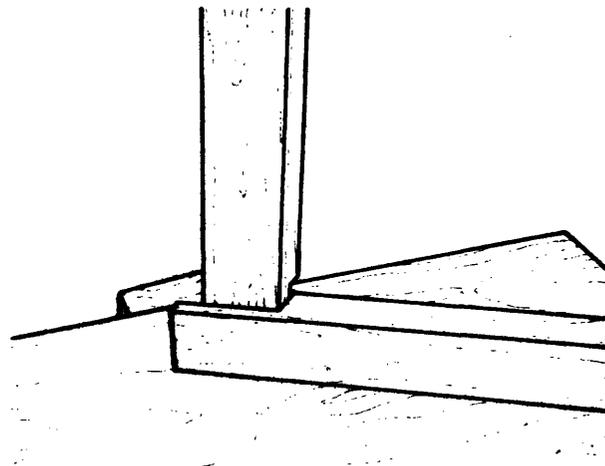


Fig. 5

VOCABULARIO TÉCNICO

GARROTÉS - Lomos

PERFILAR - Repasar

DESBASTAR - Rebajar

EMBOZAR - Obstruir - Tupir

CORCHETE - Taco del banco

CARDA - Cepillo de alambres

Consiste en hacer una abertura redonda para la colocación de refuerzos en tableros de encofrados u otros trabajos dentro de la construcción.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Tome la mecha por la manija con una mano y por el centro con la otra (fig. 1).*

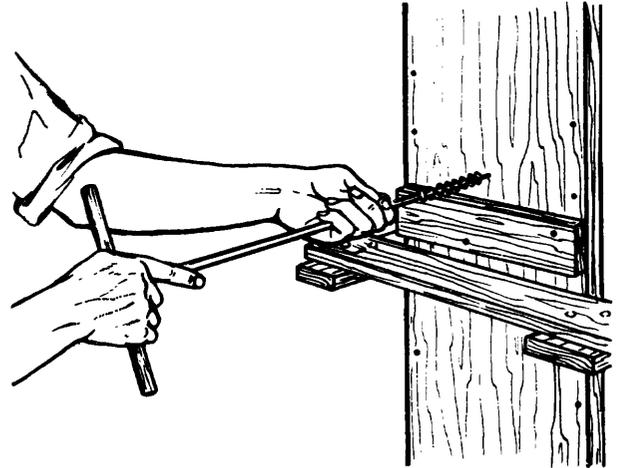


Fig. 1

2º paso *Apunte el gusanillo en el centro previsto para agujerear.*

3º paso *Presione la mecha hacia el tablero para clavar el gusanillo.*

4º paso *Haga girar la manija hacia la derecha hasta que se introduzca el gusanillo.*

5º paso *Tome la manija con ambas manos y vaya girando la mecha en el mismo sentido (hacia la derecha) (fig. 2).*

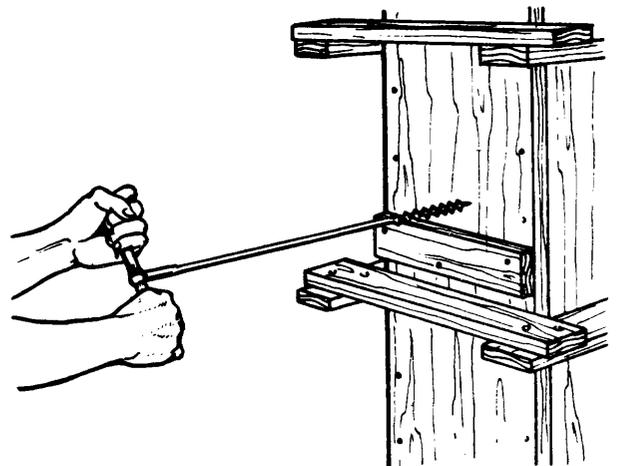


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Al observar que va a pasar el agujero los giros se dan más lentos, ya que al finalizar de agujerear la capa de madera es cada vez más delgada, por lo cual se rompe fácilmente; esta rotura produce astillado en la cara de los tableros.



OPERACION:

TALADRAR CON MECHA TOLETERA

REF: HO.17/E

2/2

©
CINTERFOR
1ra. Edición

6º paso *Siga dando vueltas a la manija hasta finalizar el agujero.*

PRECAUCIÓN

AL FINALIZAR EL AGUJERO, DEJE DE HACER PRESIÓN YA QUE PUEDE LASTIMARSE DEBIDO AL BRUSCO GOLPE QUE SE PRODUCE AL FALLAR LA RESISTENCIA DE LA MADERA.

VOCABULARIO TÉCNICO

TALADRAR - Agujerear - Perforar

Consiste en hacer una abertura redonda en madera o cualquier otro material, con el fin de colocar refuerzos en los encofrados y hacer ensambles en los trabajos de carpintería; también para otros usos.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso *Tome un berbiquí de chicharra.*
- 2º paso *Seleccione la mecha en función del diámetro del agujero por hacer.*
- 3º paso *Agarre el berbiquí por la manija con una mano (fig. 1).*
- 4º paso *Sujete firmemente el mandril con la otra mano, en posición vertical, con el mandril mirando hacia arriba (fig. 2).*

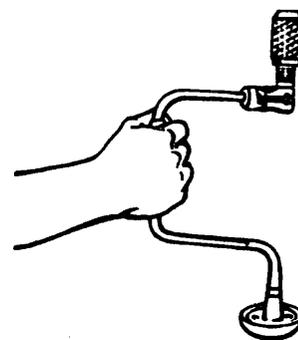


Fig. 1

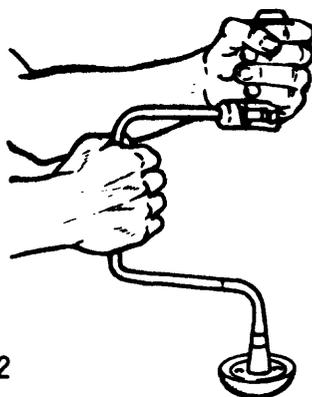


Fig. 2

- 5º paso *Haga girar la manija en sentido izquierdo para que se abran las quijadas del mandril.*
- 6º paso *Suelte la mano que agarra la manija y sostenga el berbiquí por el mandril.*
- 7º paso *Tome la mecha por el vástago e introdúzcala en el mandril (fig. 3).*

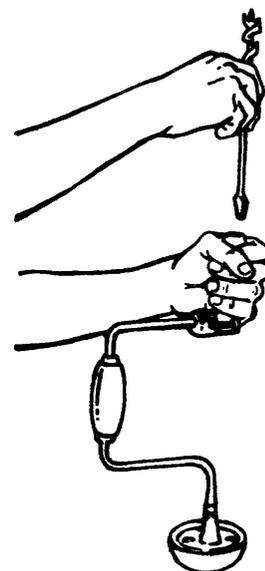


Fig. 3

8º paso *Vuelva a agarrar la manija y sujetando firmemente el mandril haga girar ésta en sentido derecho para que las quijadas fijen la mecha (fig. 4).*

9º paso *Sujete el berbiquí por la manija y el puño; arrime el gusanillo al punto marcado previamente donde se va a efectuar el taladro.*

10º paso *Coloque el berbiquí en posición horizontal y haga girar la manija en sentido de recho, al mismo tiempo que presiona el berbiquí por el puño hacia el tablero (fig. 5). También puede hacerse en posición vertical (fig. 6).*

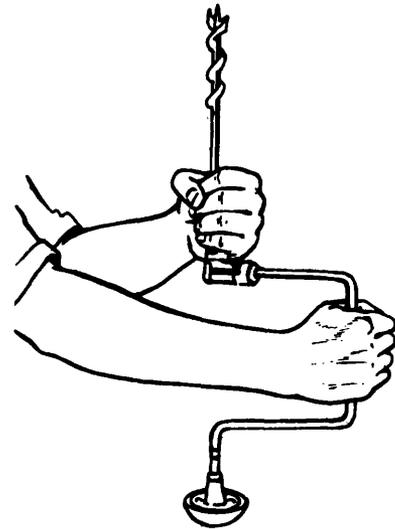


Fig. 4

Fig. 5

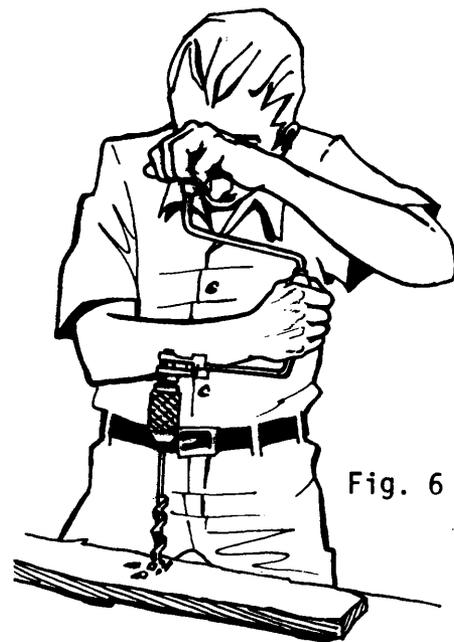
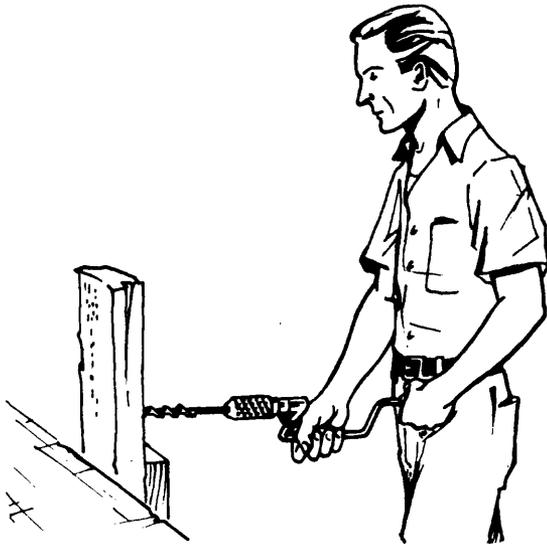


Fig. 6

OBSERVACIÓN

Al observar que va a pasar el agujero, los giros se dan más lentos, ya que al terminar de agujerear, la capa de madera es cada vez más delgada, por lo cual se rompe fácilmente; esta rotura produce astillado en la cara de los tableros.

PRECAUCIÓN

AL FINZALIZAR EL AGUJERO, DEJE DE HACER PRESIÓN YA QUE PUEDE LASTIMARSE DEBIDO AL BRUSCO GOLPE QUE SE PRODUCE AL FALLAR LA RESISTENCIA DE LA MADERA.

11º paso *Siga dando vueltas a la manija hasta terminar el agujero.*

Consiste en cortar con una hachuela pequeñas porciones de madera, para aquellos trabajos de encofrado que no requieren precisión; también para otros trabajos en madera.

Dentro de las labores del carpintero se pueden dar dos casos:

I - Aguzar estacas.

II - Descantillar.

CASO I - AGUZAR ESTACAS

PROCESO DE EJECUCIÓN

PRECAUCIÓN

PARA NO MELLAR LA HACHUELA, SE COLOCA UNA ZAPATA (APOYO) EN EL SUELO; TAMBIÉN SE COLOCA UN APOYO SOBRE EL BANCO PARA NO ESTROPEAR ÉSTE.

1º paso *Seleccione los pedazos de cuartón o vigueta.*

OBSERVACIÓN

Revise que no haya clavos en la madera para que al aguzar no se melle la hachuela.

2º paso *Tome una hachuela de 4" (10 cm) bien afilada y agárrela firmemente con una mano.*

PRECAUCIÓN

REVISE QUE LA HACHUELA ESTÉ BIEN EN-CABADA. SI LA CUCHILLA ESTÁ FLOJA APRIETE LA CUÑA GOLPEÁNDOLA CON UN MARTILLO. UNA CUCHILLA FLOJA PUEDE SALIRSE Y PROVOCAR UN GRAVE ACCIDENTE.

3º paso *Con la otra mano, agarre un cuartón o vigueta por un extremo y apoye el otro sobre la zapata (fig. 1).*

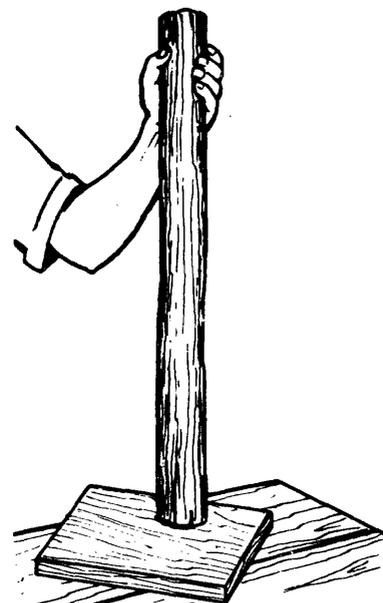


Fig. 1

PRECAUCIÓN

LA MANO QUE SUJETA LA PIEZA DEBE ESTAR BIEN ALTA PARA EVITAR QUE UN GOLPE DESVIADO CAIGA SOBRE ÉSTA Y PROVOQUE UN ACCIDENTE.

- 4º paso *Comience a desbastar la pieza por el extremo inferior, cortando pequeñas porciones de madera (fig. 2).*

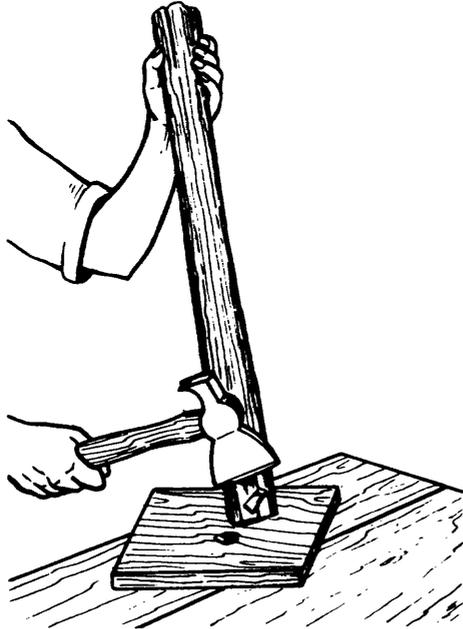


Fig. 2

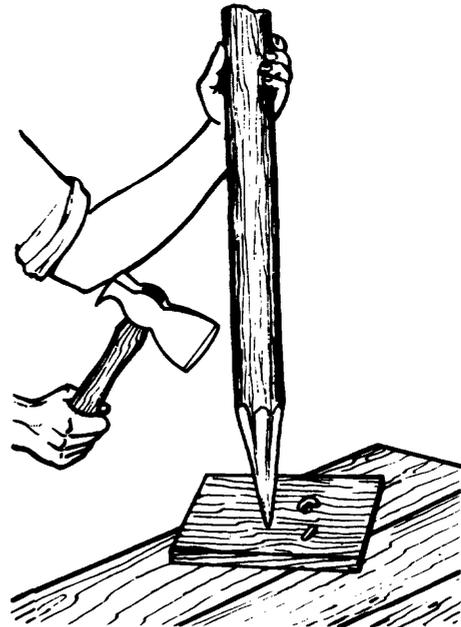


Fig. 3

- 5º paso *Desbaste por ambas caras hasta formar una cuña en el extremo.*
- 6º paso *Siga desbastando la pieza por las cuatro caras, hasta sacarle punta (fig. 3).*

CASO II - DESCANTILLAR
PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso *Tome un pedazo de tabla para que sirva de zapata (apoyo) y colóque lo en una parte firme, ya sea en el suelo o sobre el banco.*
- 2º paso *Agarre firmemente, con una mano, una hachuela de 4" (10 cm.) bien afilada.*
- 3º paso *Con la otra mano, agarre la pieza por un extremo y apoye el otro sobre la zapata (fig. 4).*

PRECAUCIÓN

LA MANO QUE SUJETA LA PIEZA DEBE ESTAR BIEN ALTA PARA EVITAR QUE UN GOLPE DESVIADO CAIGA SOBRE ÉSTA Y PROVOQUE UN ACCIDENTE.

4º paso *Comience a desbastar la pieza por el extremo inferior, cortando pequeñas porciones de madera (fig.5).*

5º paso *Desbaste la pieza hasta la mitad de su altura sin pasar del trazo.*

6º paso *Dé vuelta la pieza y siga desbastando por el extremo inferior hasta terminar (fig. 6).*

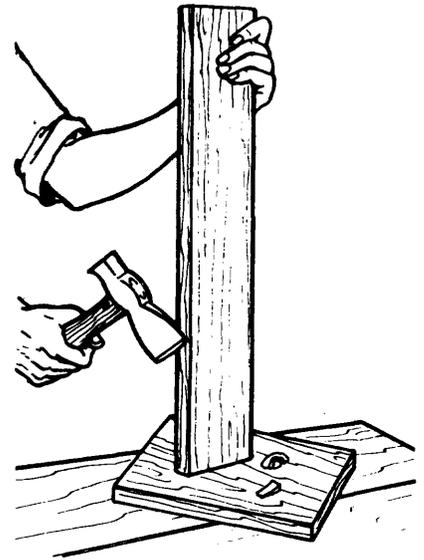


Fig. 4

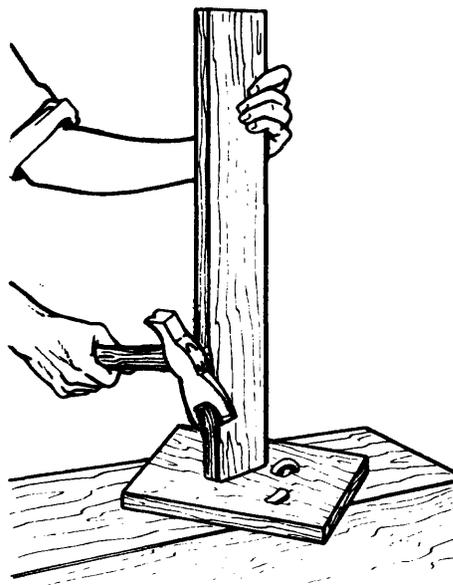


Fig. 5

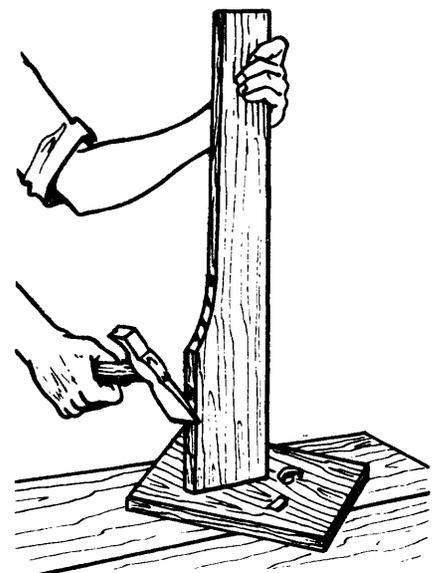


Fig. 6

VOCABULARIO TÉCNICO

DESCANTILLAR - Rebajar

AGUZAR - Despuntar

MELLA - Hendedura

CUARTÓN - Escuadría

VIGUETA - Rollizo

Consiste en seccionar (cortar) pequeñas porciones de madera, con el fin de encastrar piezas en aquellos trabajos de encofrado o carpintería que requieran ajustes o ensambles.

Se pueden dar dos casos:

I - Cortar a pulso.

II - Cortar por medio de golpes.

CASO I - CORTAR A PULSO

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Empuñe el formón por el centro con una mano y con la otra por el mango. La cara del bisel hacia arriba (fig. 1).*

PRECAUCIÓN

ES PELIGROSO COLOCAR LA MANO DELANTE DEL FORMÓN. SOBRE ESTE SE EJERCE MUCHA PRESIÓN AL CORTAR. A VECES SE RESBALA Y, SI TIENE LA MANO DELANTE, SE LE PUEDE CAER Y OCASIONARLE UNA PROFUNDA HERIDA.



Fig. 1

2º paso *Corte pequeñas porciones de madera empujando el formón con la mano que empuña el mango y cargando el cuerpo sobre el brazo. Con la otra mano guíe la dirección del corte: Al hilo (fig. 2) al través (fig. 3).*

3º paso *Siga cortando pequeños pedazos hasta donde necesite.*

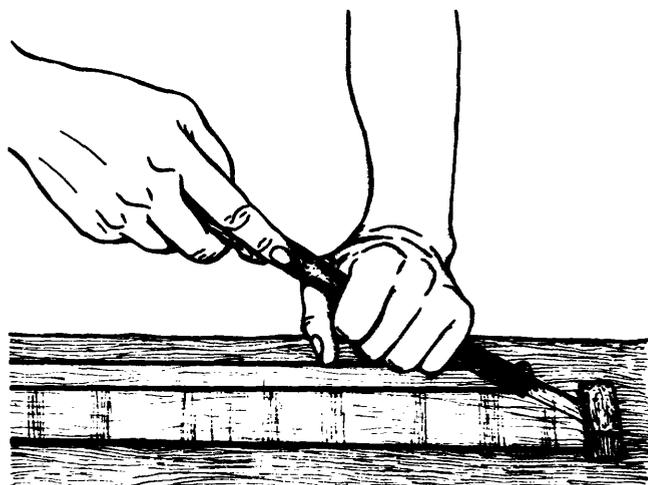


Fig. 2

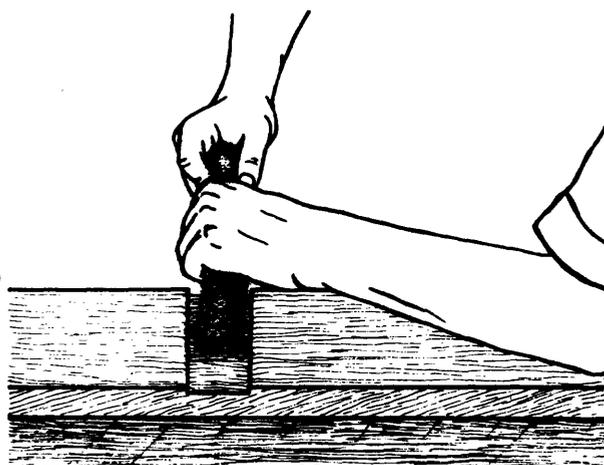


Fig. 3

OBSERVACIÓN

Para cortar en forma vertical presione con el hombro sobre el mango del formón (fig. 4).

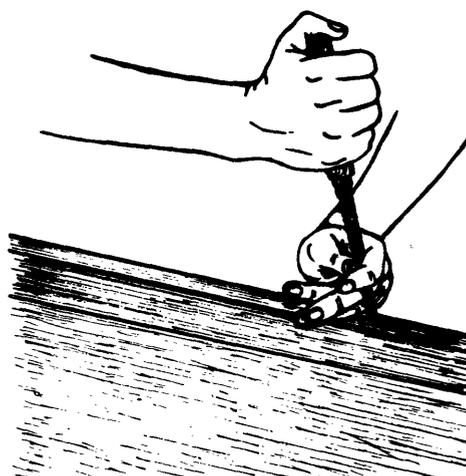


Fig. 4

CASO II - CORTAR POR MEDIO DE GOLPES

PROCESO DE EJECUCIÓN

- 1º paso *Coloque el formón verticalmente en el trazo, cuidando que la parte del bisel quede hacia la parte de la superficie que va a quitar (fig. 5).*
- 2º paso *Con un mazo golpee suavemente el formón.*
- 3º paso *Coloque el formón con la parte del bisel hacia abajo 3 mm. delante del corte que termina de hacer (fig. 6).*

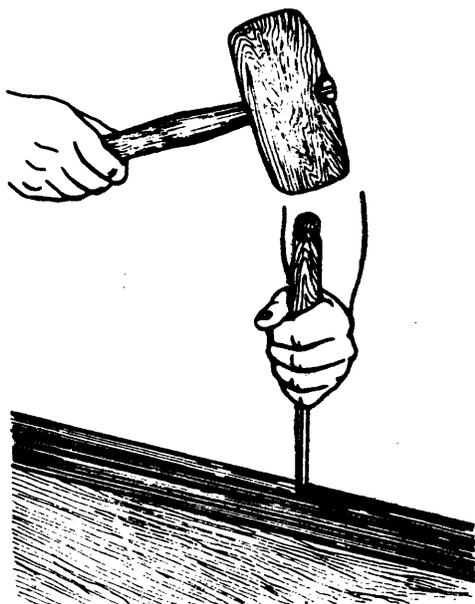


Fig. 5



Fig. 6

OBSERVACIÓN

Al iniciar el corte se procede en forma muy suave para hacer un pequeño tope en medio de la línea del trazo, con el fin de que sirva de apoyo al formón y no se desvíe al cortar trozos mayores.

- 4º paso *Golpee suavemente el formón para cortar pequeñas porciones de madera.*
- 5º paso *Cambie el formón nuevamente a la posición vertical, y golpee un poco más fuerte que la primera vez.*



OPERACION:

LABRAR CON FORMÓN

REF: HO.20/E

4/4

6º paso *Vuelva a colocar el formón inclinado y siga cortando pequeñas porciones de madera.*

7º paso *Vaya repitiendo alternadamente los movimientos y cortando hasta profundizar lo deseado.*

VOCABULARIO TÉCNICO

ENCASTRAR - Encajar

Consiste en pasar un cepillo por la superficie de la madera para rebajarla, alisarla o enderezarla, en los encofrados para concreto a la vista o en trabajos en general de carpintería.

PROCESO DE EJECUCIÓN

PRECAUCIÓN

REVISE QUE LA MADERA NO TENGA CLAVOS NI GRANOS DE ARENILLA; ÉSTOS MELLAN LA CUCHILLA DEL CEPILLO.

1º paso *Observe la cuchilla por el saliente y moviendo la palanca de ajuste lateral, colóquela paralela a la base del cepillo (fig. 1).*

OBSERVACIÓN

El saliente de la cuchilla debe ser muy poco (aproximadamente el grueso de un papel corriente).

2º paso *Precise el saliente de la cuchilla moviendo la tuerca de graduación (fig. 2).*

OBSERVACIÓN

Coloque la pieza por acepillar en el banco y la fibra de la madera en el sentido que va a acepillar para que no levante repelo.



Fig. 1



Fig. 2

3º paso *Agarre el cepillo y sitúese al lado de la pieza por acepillar, colocando el pie izquierdo hacia adelante (fig. 3).*

4º paso *Deslice el cepillo por la pieza desde atrás hacia adelante; empuje el cepillo con la mano que tiene colocada en el mango y con la otra mano en la perilla haga presión hacia abajo (fig. 4).*

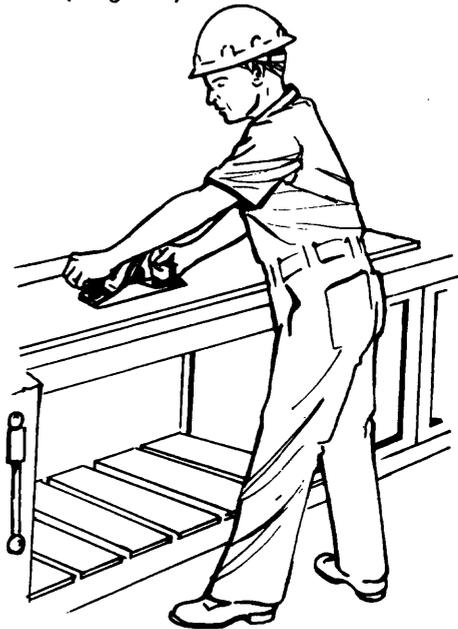


Fig. 3

OBSERVACIÓN

Si en algún punto encuentra la madera repelosa acepille ligeramente sesgado.

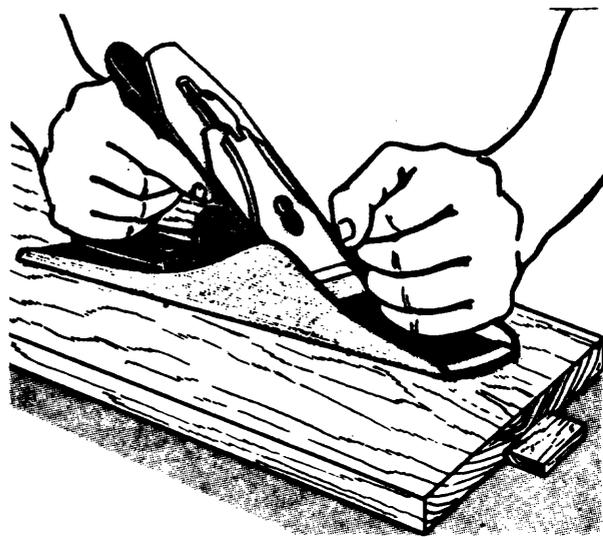


Fig. 4

5º paso *Siga acepillando en forma pareja por toda la superficie de la pieza.*

PRECAUCIÓN

AL FINALIZAR EL ACEPILLADO, COLOQUE EL CEPILLO DE LADO PARA NO MELLAR EL FILO DE LA CUCHILLA.

OBSERVACIONES

1) Para acepillar las piezas por las cabezas (de testa), el saliente de la cuchilla debe ser mínimo.

- 2) La pieza debe estar bien fija en la prensa de modo que la cabeza sobresalga unos centímetros del banco.
- 3) En el acepillado por la cabeza de la pieza, si se pasa el cepillo de extremo a extremo astilla la madera a la salida; por lo cual se debe efectuar el acepillado entrando el cepillo por ambos extremos (figs. 5 y 6).
- 4) Para facilitar el acepillado de testa puede hacerse un bisel en el extremo de la pieza (fig. 7).

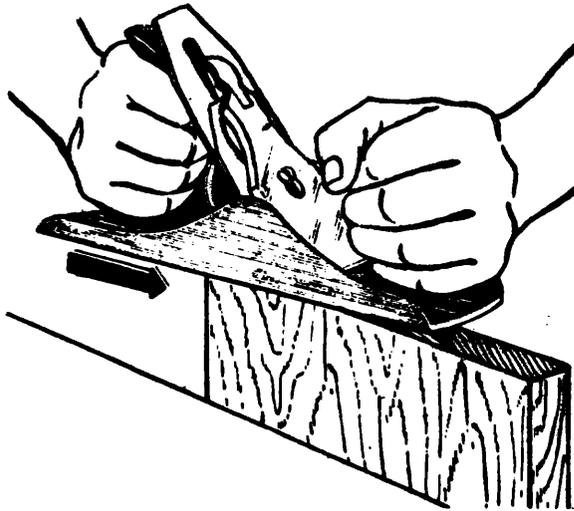


Fig. 5

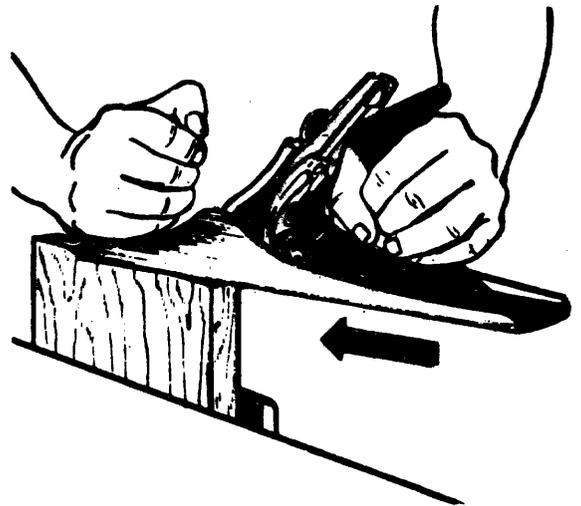


Fig. 6

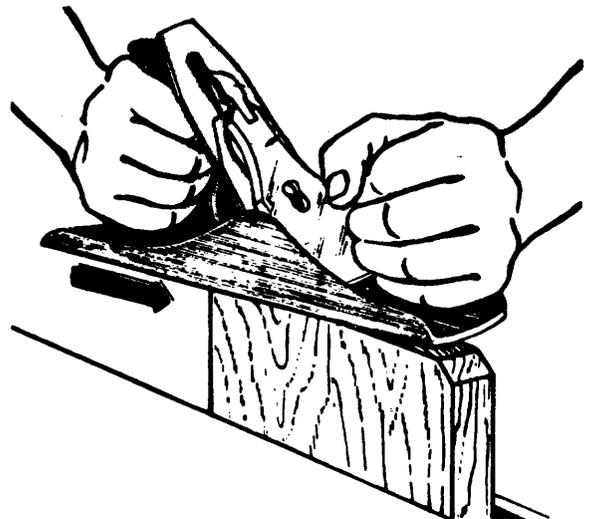


Fig. 7

VOCABULARIO TÉCNICO

REPELO - Pequeño pelo

Consiste en pasar una garlopa por la superficie de la madera para rebajarla o enderezarla, a efectos de juntar las diferentes piezas en trabajos de encofrado o carpintería en general.

PROCESO DE EJECUCIÓN

PRECAUCIÓN

REVISE QUE LA MADERA NO TENGA CLAVOS NI GRANOS DE ARENILLA; ÉSTOS MELLAN LA CUCHILLA DE LA GARLOPA.

- 1º paso *Observe la fibra de la madera, y fije la tabla en el banco con clavos o en la prensa y la fibra en el sentido que va a cepillar para que no levante repelo.*
- 2º paso *Observe la cuchilla por el saliente y moviendo la palanca de ajuste lateral, colóquela paralela a la base del cepillo (fig. 1).*



Fig. 1



Fig. 2

- 3º paso *Precise el saliente de la cuchilla moviendo la tuerca de graduación (fig. 2).*
- 4º paso *Agarre la garlopa con una mano por la empuñadura y con la otra la perilla o el costado (figs. 3 y 4).*

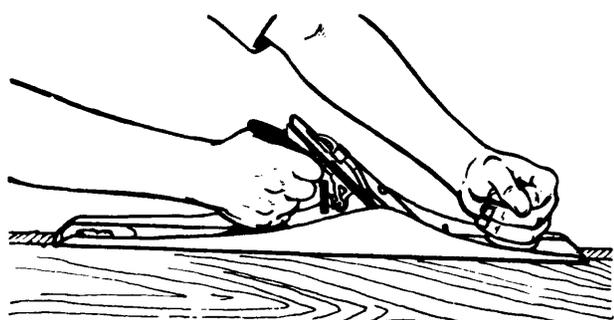


Fig. 3

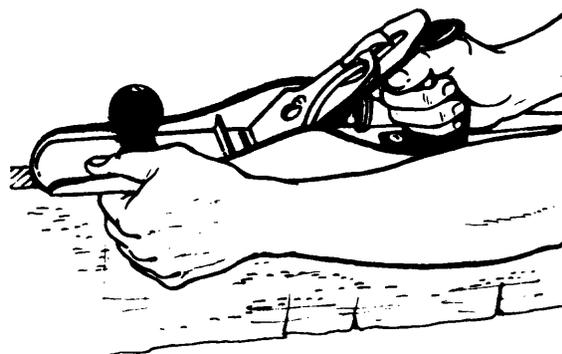


Fig. 4

- 5º paso *Sitúese al lado de la tabla por acepillar y coloque el pie izquierdo hacia adelante.*
- 6º paso *Asiente la parte delantera de la garlopa en el canto de la tabla.*
- 7º paso *Deslice la garlopa por el canto de la tabla desde atrás hacia adelante, empujándola con la mano que tiene colocada en la empuñadora y con la otra mano presiónela sobre el canto de la tabla.*

OBSERVACIÓN

La garlopa debe deslizarse en forma continua por todo el canto para que éste salga derecho.

- 8º paso *Siga deslizando la garlopa en forma pareja; al finalizar la pasada, deje de hacer presión con la mano que sujeta la garlopa por delante y haga presión con la mano que sujeta la empuñadura (fig. 5).*

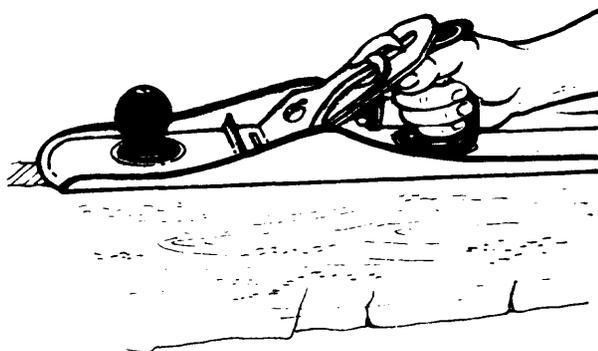


Fig. 5



OBSERVACIÓN

La rectitud del canto se puede comprobar con una regla o bien con la vista; también se coloca un canto repasado encima de otro verificándose que a través de éstos no haya ninguna luz.

PRECAUCIÓN

AL FINALIZAR EL ACEPILLADO, COLOQUE LA GARLOPA DE LADO PARA NO MELLAR EL FILO DE LA CUCHILLA.

Es labrar, repasar o hacer rebajos en la madera para trabajos de carpintería o encofrado en aquellas partes que forman ángulo y donde el cepillo corriente no entra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Fije la pieza por repasar, con el rebajo hacia usted.*

2º paso *Sujete el guillame con ambas manos y colóquelo sobre el rebajo por repasar (fig. 1).*

PRECAUCIÓN

EL GUILLAME ES UNA HERRAMIENTA SUMAMENTE PELIGROSA, DEBIDO A QUE LOS GAVILANES DE LA HOJA DE CORTE SALEN POR SUS EXTREMOS. SI AGARRA EL GUILLAME CON UNA SOLA MANO, ÉSTE TIENE TENDENCIA A DESVIARSE, Y SI TIENE LA OTRA MANO APOYADA EN LA PIEZA O EN EL BANCO, EN UNA DE ESTAS DEVIACIONES, PUEDE SUFRIR UN GRAVE ACCIDENTE.

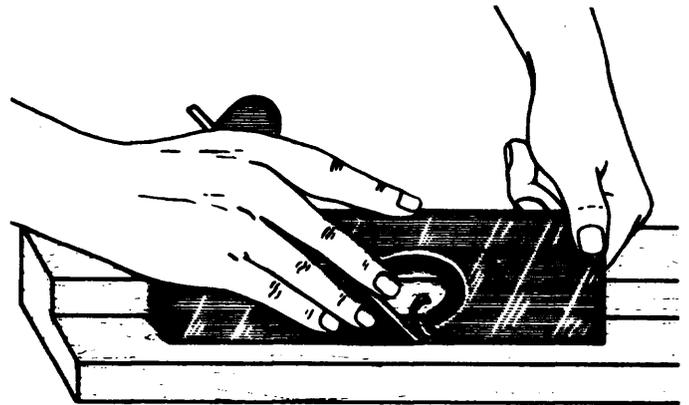


Fig. 1

3º paso *Empuje el guillame hacia adelante en toda la extensión del rebajo.*

4º paso *Vuelva a comenzar el acepillado del rebajo hasta alcanzar la profundidad deseada.*

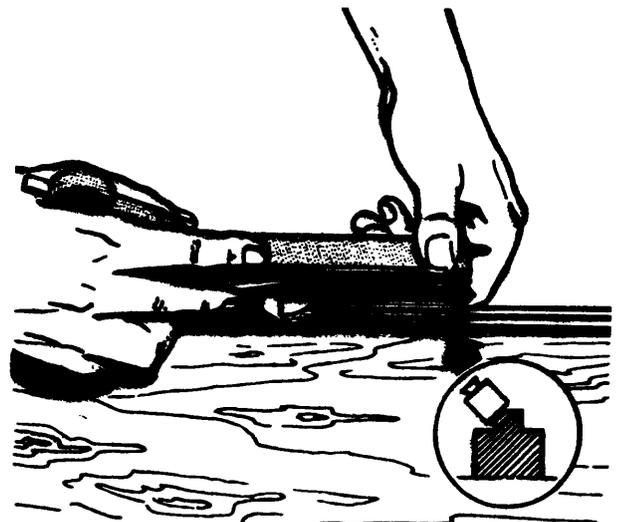


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Para matar los cantos de los rebajos, el guillame se lleva ligeramente inclinado (figs. 2 y 3).

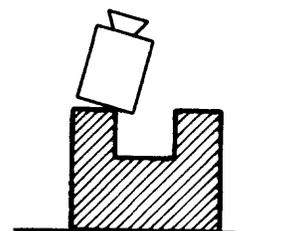


Fig. 3

Es acepillarse superficies curvas, cóncavas o convexas para dar o sacar perfiles a una pieza en aquellos trabajos de encofrado o carpintería, con el fin de afinarlas o repararlas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

OBSERVACIONES

- 1) El acepillado debe efectuarse a favor de la fibra (fig. 1).
- 2) Para formas cóncavas de radio pequeño se utiliza un pascú de base curva. Para formas cóncavas de radio considerable u otras curvas diferentes, se utiliza el pascú de base plana.

1º paso *Seleccione el pascú adecuado.*

2º paso *Coloque la pieza bien sujeta, en posición favorable para el acepillado en el mismo sentido de la fibra.*

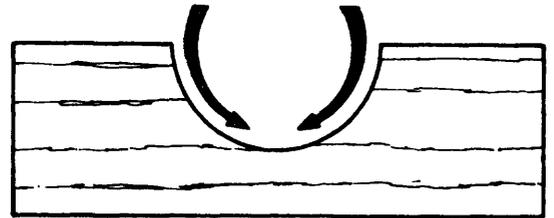


Fig. 1

3º paso *Agarre el pascú con ambas manos, apoye la base en la pieza y deslícelo por la superficie (fig. 2).*

4º paso *Comience el acepillado y gradúe la cuchilla si es necesario.*

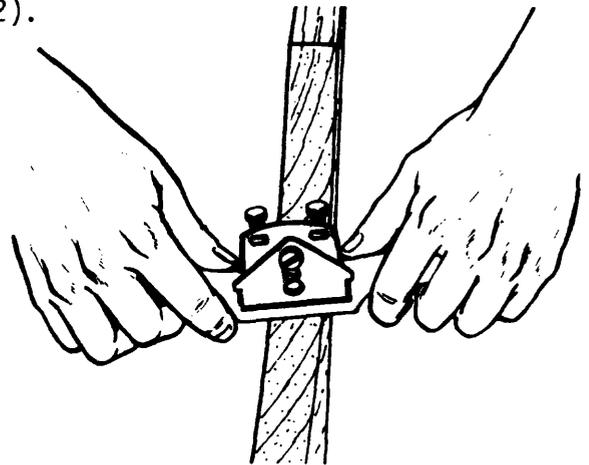


Fig. 2

OBSERVACIÓN

El pascú debe llevarse ligeramente sesgado al principio, para desbastar las partes más desparejas. Al desaparecer las imperfecciones, se puede terminar el perfilado deslizando el pascú de frente.

5º paso *Termine el perfilado y compruébelo.*

OBSERVACIÓN

El perfilado se comprueba con la yema del dedo pulgar; se desliza ésta sobre la superficie acepillada y se observa que no haya bultos, que el canto esté bien liso. También se comprueba con la escuadra (figs. 3 y 4).

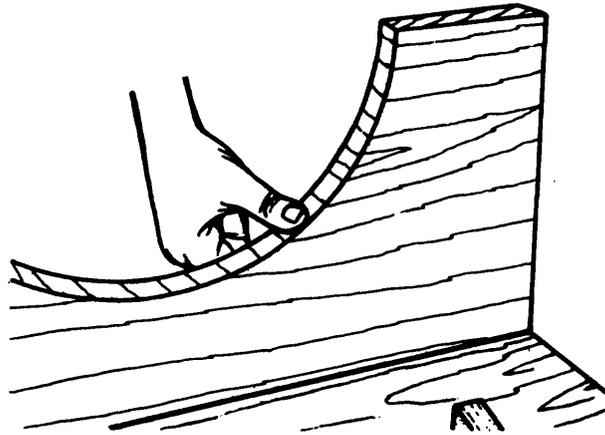


Fig. 3

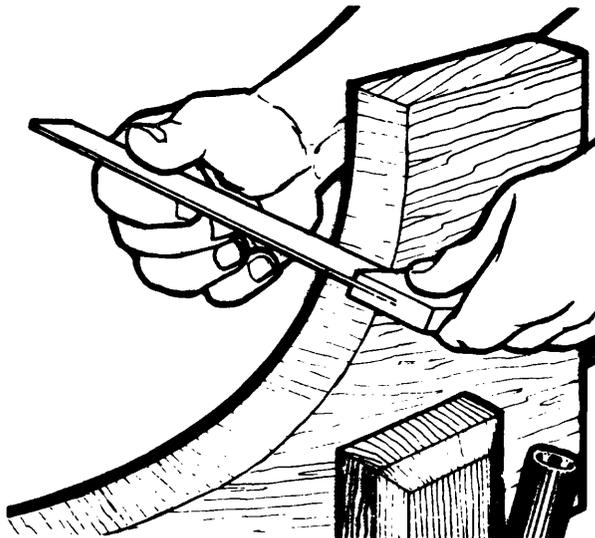


Fig. 4

VOCABULARIO TÉCNICO

BASTRÉN - Pascú - Rasqueta con manijas

Es comprobar la horizontalidad de un elemento por medio del nivel.

El obrero en el ejercicio de su trabajo en la construcción frecuentemente necesita colocar en posición horizontal, piezas y superficies, como pisos, paredes, escalones, etc.; esto, puede realizarse con el nivel de burbujas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Coloque el nivel de canto sobre el elemento (fig. 1).*

2º paso *Observe la posición de la burbuja.*

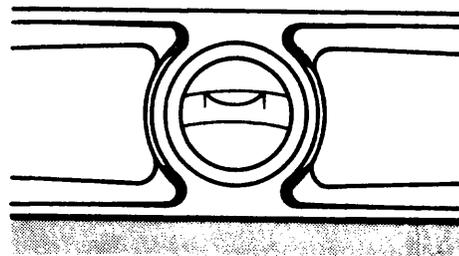


Fig. 1

OBSERVACIONES

- 1) Si la burbuja está centrada entre las dos rayas, el nivelado es correcto (fig. 1).
- 2) Si la burbuja está desplazada, baje la parte del nivel hacia donde se desplazó o eleve la parte opuesta al desplazamiento de la burbuja hasta que ésta, quede centrada entre las marcas (figs. 2 y 3).

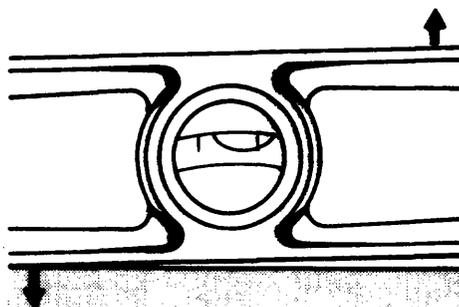


Fig. 2

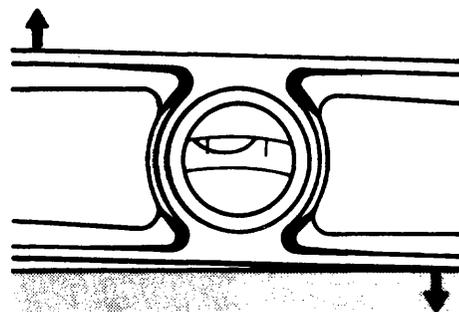


Fig. 3

3º paso *Compruebe la exactitud del nivel.*

- a *Invierta la posición del nivel (fig. 4).*
- b *Observe la posición de la burbuja.*

OBSERVACIÓN

Si el nivel es exacto, la burbuja quedará igualmente centrada.

PRECAUCIÓN

PROCURE NO GOLPEAR EL NIVEL NI EXPONERLO AL SOL, PUES ES UN INSTRUMENTO DE PRECISIÓN DELICADO Y POR ESAS CAUSAS PUEDE PERDER SU EXACTITUD.

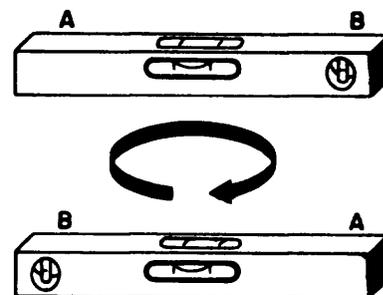


Fig. 4

Es comprobar la verticalidad de un elemento. Es comprobar la alineación vertical de dos puntos.

Es una operación manual realizada con instrumentos de verificación como la plomada (fig. 1), o el nivel de burbujas (fig. 2). Se ejecuta con frecuencia en la construcción, especialmente en la colocación de una o más piezas, en posición vertical.

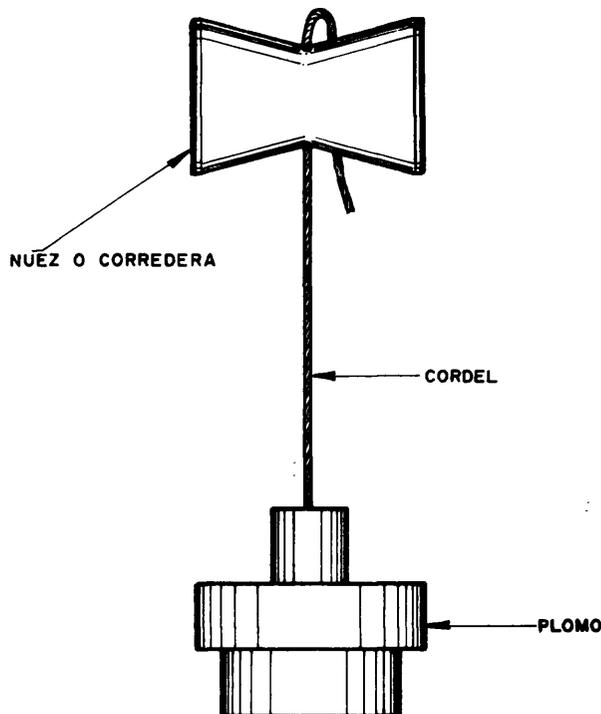


Fig. 1

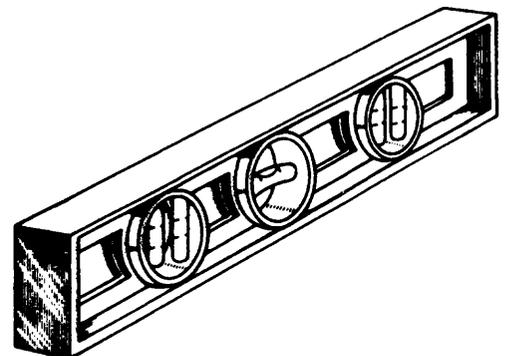


Fig. 2

CASO I - CON PLOMADA DE ARRIME

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Desenrolle el cordel de la corredera (nuez).*

OBSERVACIÓN

Mantenga el plomo junto a la corredera y oprima el cordel contra la corredera con el dedo pulgar (fig. 3).

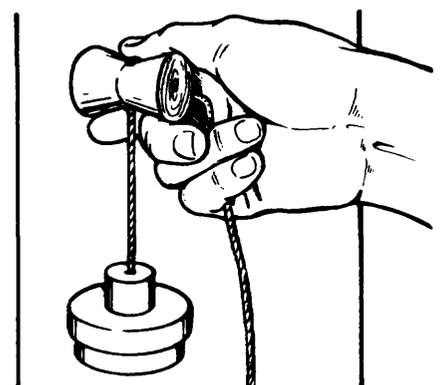


Fig. 3

2º paso *Asiente la corredera contra la superficie del elemento por aplomar (fig. 3).*

OBSERVACIÓN

Si la corredera no se asienta bien, el aplomado no será fiel.

3º paso *Deje deslizar el cordel para que el plomo descienda hasta la parte más baja del elemento que se aploma, sin que llegue a tocar el suelo (fig. 4).*

4º paso *Observe la posición del plomo respecto al elemento que se está aplomando.*

OBSERVACIONES

1) Aplomado correcto: El plomo casi rozará el elemento (fig. 5).

2) Aplomado incorrecto: El plomo quedará separado del elemento (fig. 6). En este caso debe corregirse moviendo el elemento como indican las flechas de la misma figura 6.

3) Aplomado incorrecto: El plomo quedará adosado al elemento (fig. 7). En este caso se corrige el desplome desplazando el elemento como se indica en la misma figura 7.

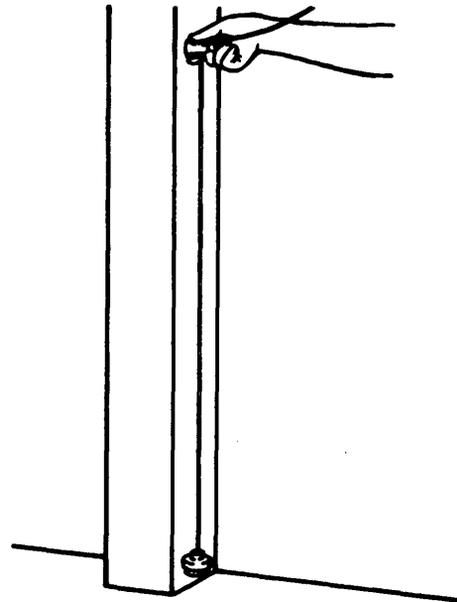


Fig. 4

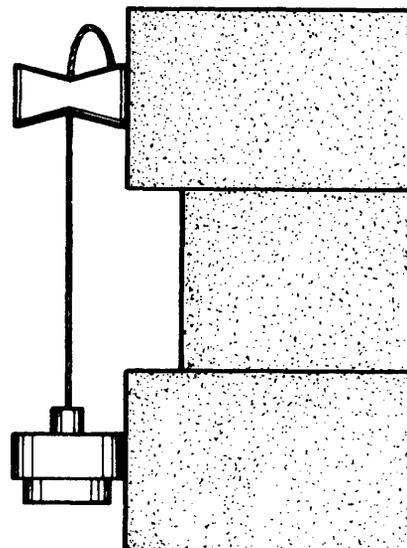


Fig. 5

CASO II - CON NIVEL DE BURBUJAS
PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Coloque el nivel en posición vertical, en el centro, adosado al elemento que va a aplomar; si es necesario utilice una regla (fig. 8).*

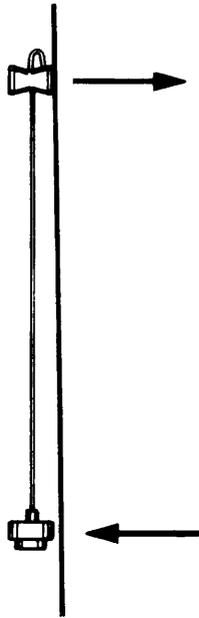


Fig. 6

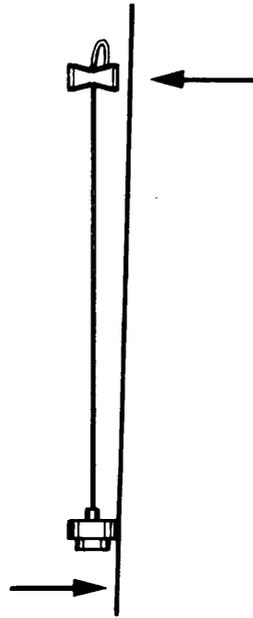


Fig. 7

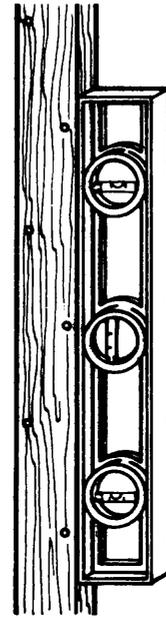


Fig. 8

2º paso *Observe la burbuja* que está ubicada en uno de los extremos del nivel (fig. 9).

OBSERVACIONES

- 1) Aplomado correcto: la burbuja debe estar centrada entre las marcas (fig. 9).
- 2) Aplomado incorrecto: la burbuja está desplazada hacia la izquierda; el elemento está inclinado hacia la derecha (fig. 10).
- 3) Aplomado incorrecto: la burbuja está desplazada hacia la derecha; el elemento está inclinado hacia la izquierda (fig. 11).
- 4) En estos casos, el elemento se mueve hacia la derecha o a la izquierda según convenga, hasta que la burbuja quede centrada entre las marcas.
- 5) La regla a utilizar debe estar derecha y limpia.
- 6) Para que el aplomado sea exacto, conviene que la longitud del elemento no pase de dos metros.

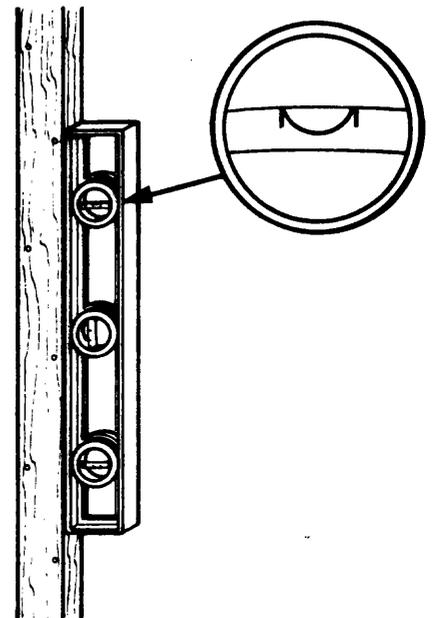


Fig. 9

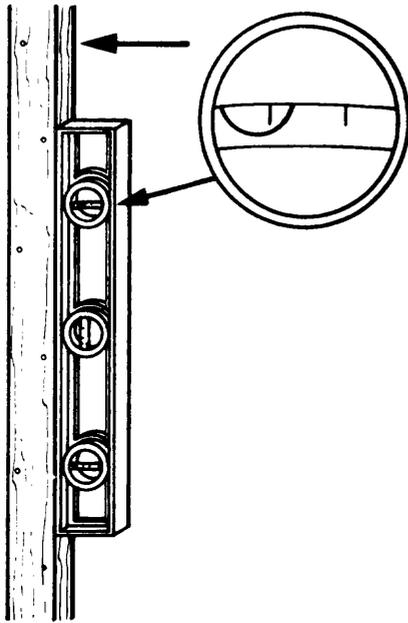


Fig. 10

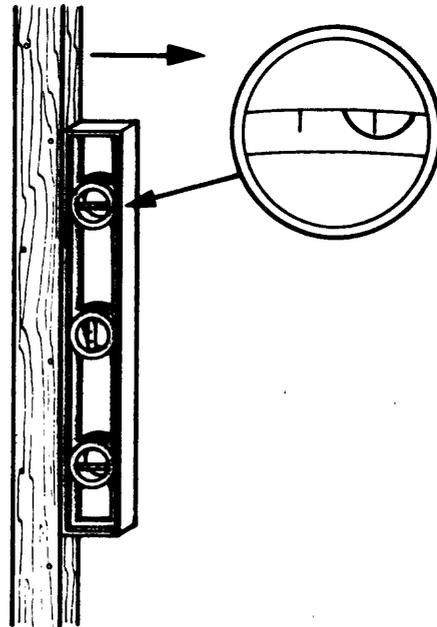


Fig. 11

VOCABULARIO TÉCNICO
CORDEL - Guara

Es pasar o transportar, puntos o referencias de nivel valiéndose de una manguera de plástico transparente llena de agua. Se utiliza en la construcción atendiendo a la necesidad de determinar puntos de nivel, partiendo de una referencia establecida a una distancia que haría más dificultoso y menos preciso este proceso con un nivel de burbujas, y aprovechar el principio de vasos comunicantes.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Prepare la manguera.*

- a Desenrolle la manguera (fig. 1).
- b Llénela con agua (fig. 2).
- c Compruebe si los niveles de agua están a la misma altura (fig. 3).

OBSERVACIONES

- 1) Si al hacer la comprobación, los niveles de agua están a la misma altura, se puede iniciar la nivelación;



Fig. 1



Fig. 2



en caso de no ser así, es necesario revisar la manguera para ver si tiene dobleces o burbujas.

- 2) Debe dejarse una holgura de 10 a 15 cm., entre los niveles del agua en reposo y los extremos de la manguera (fig. 3).

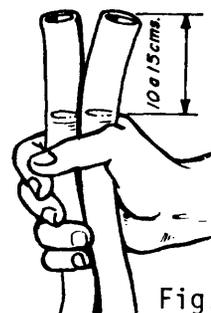


Fig. 3

2º paso *Tape los extremos de la manguera con los pulgares y llévela hasta el lugar de la nivelación.*

3º paso *Inicie la nivelación.*

OBSERVACIÓN

A partir de este paso se necesita la ayuda de un compañero para desarrollar el trabajo.

a Determine un punto inicial en una pared, en una estaca bien fijada al suelo o en cualquier otro sitio estable.

OBSERVACIÓN

- 1) El punto inicial debe facilitar las condiciones en que ha de desarrollarse toda una construcción.
- 2) Es necesario colocar este punto a una altura que facilite la ejecución del nivelado, o sea, un metro como mínimo por encima del piso.

b Marque con lápiz o tiza un trazo en el punto determinado (fig.4).



Fig. 4

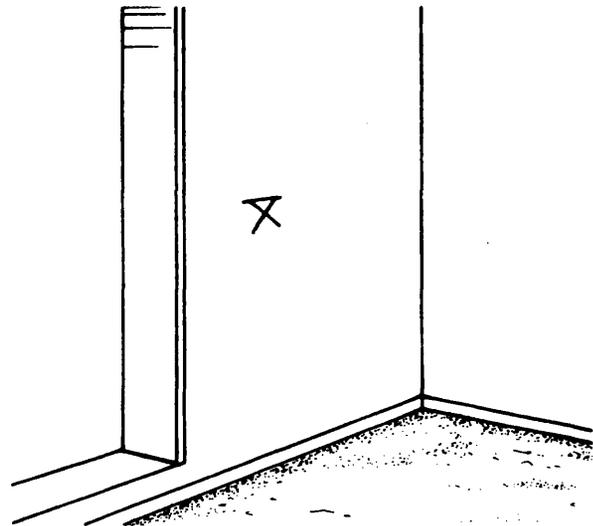


Fig. 5

OBSERVACIÓN

Para facilitar la identificación del trazo, marque una cruz debajo del mismo (fig. 5).

c Coloque uno de los extremos de la manguera, sobre el punto inicial y haga que lo sujete el compañero que está ayudándolo, manteniendo cerrado el orificio de la manguera.

OBSERVACIONES

- 1) La superficie del agua debe quedar bastante cerca de la marca (fig. 6)
- 2) El orificio del extremo de la manguera, que Ud. tiene, también bien debe estar cerrado.

d Lleve el extremo de la manguera que Ud. sostiene, al sitio donde marcará el nuevo punto de nivel.

OBSERVACIONES

- 1) La ubicación de los puntos de nivel por ser marcados, debe ser seleccionada previamente.
- 2) Cuando los distintos puntos quedan muy separados, se pueden establecer puntos intermedios, provisionales, en función del largo de la manguera.

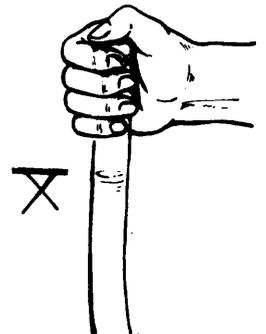


Fig. 6

e Coloque el extremo que Ud. sostiene, de forma, que a ojo, controle el nivelado con el punto de referencia.

OBSERVACIÓN

Los dos extremos de la manguera deben mantenerse tapados.

f Destape el extremo de la manguera y haga que el compañero ayudante proceda igual.

4º paso *Haga la nivelación.*

a Avise al compañero ayudante para que coloque la superficie del agua coincidiendo con el punto inicial (fig. 7).

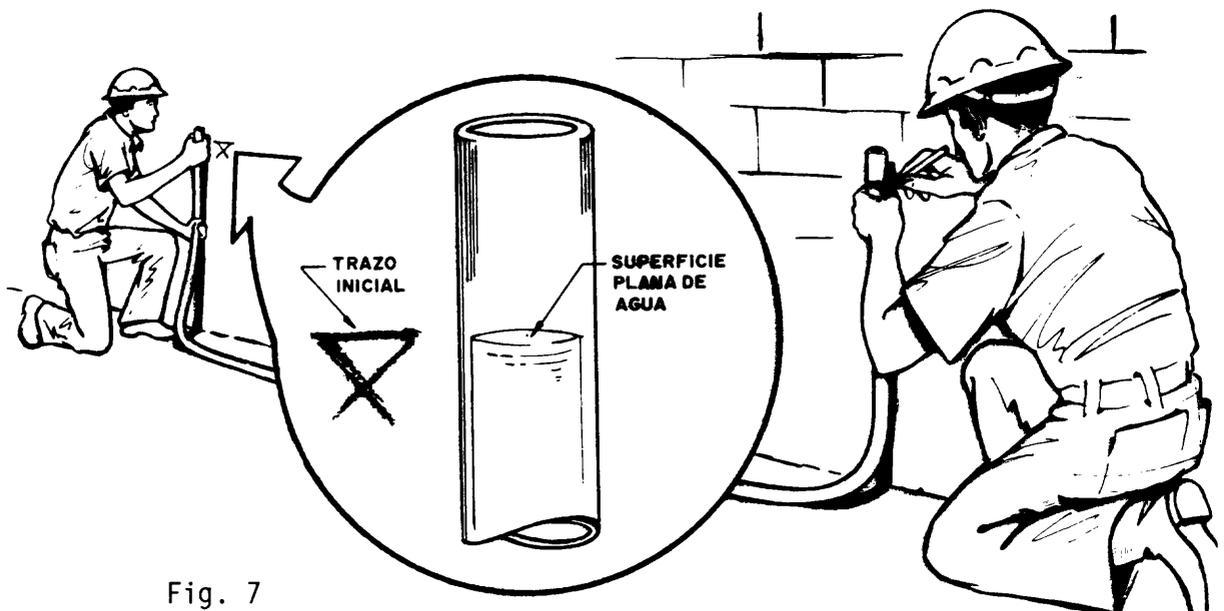


Fig. 7

b Acompañe los movimientos del ayudante subiendo o bajando el extremo de la manguera.

OBSERVACIÓN

El movimiento de la manguera se hace necesario, para que el agua quede en reposo e indique el nivel.

c Marque el segundo punto con un trazo que coincida exactamente con la superficie del agua.

OBSERVACIONES

- 1) El segundo trazo debe hacerse cuando el compañero avise que la superficie del agua en el otro extremo, coincide exactamente con el trazo inicial (fig. 8).

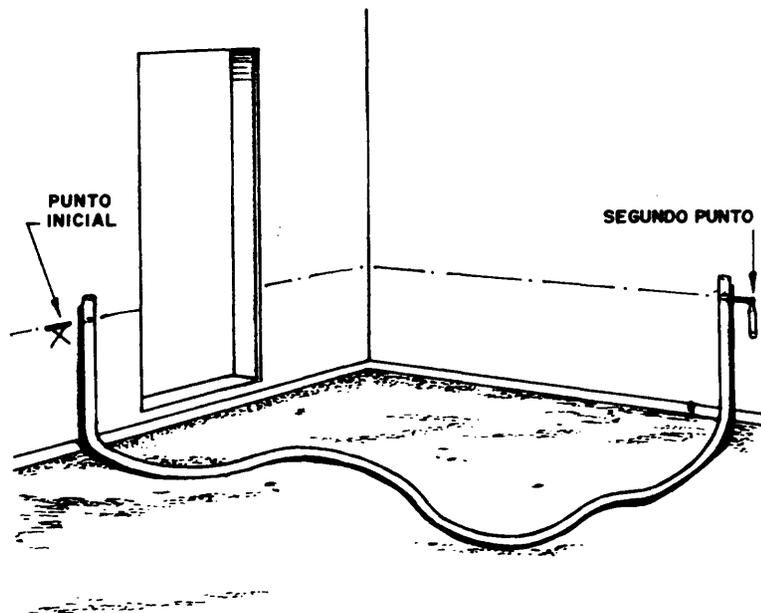


Fig. 8

- 2) La nivelación continúa hasta situar los puntos de nivel que sean necesarios y mediante el procedimiento descrito.
- 3) Es necesario comprobar la exactitud de la nivelación, averiguando, si el último punto está a nivel con el inicial. Para ello se repite la nivelación partiendo del último punto. En caso de que la nivelación no sea exacta, es necesario repetir el trabajo hasta eliminar el error.

VOCABULARIO TÉCNICO

SUPERFICIE DEL AGUA - Nivel - Borde

Es alisar las superficies de la madera, con el objeto de eliminar las asperezas de la fibra y las marcas que deja el acepillado, en aquellos trabajos en obra limpia y carpintería en general.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Agarre la herramienta por ambos extremos, colocando los dedos pulgares en el centro de la cuchilla o rasqueta (fig. 1).*

2º paso *Apoye sobre la madera el canto de la cuchilla, inclinándola ligeramente hacia adelante (fig. 2).*

3º paso *Empuje la cuchilla, manteniéndola con firmeza y tratando de que el filo saque una viruta muy fina.*

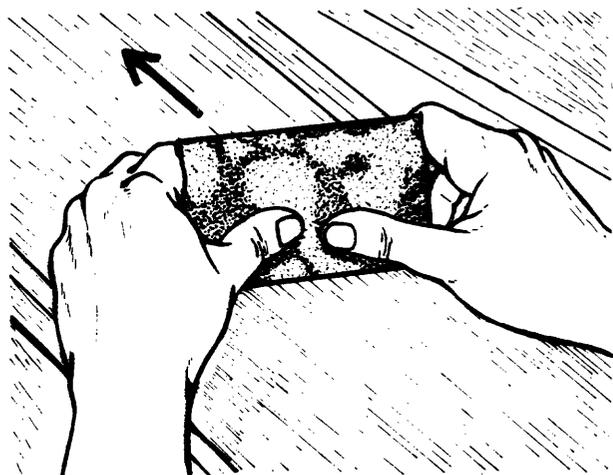


Fig. 1

OBSERVACIÓN

Existen partes, tales como, rincones de rebajos u otras, que se puede llevar la cuchilla con una sola mano (fig. 2). Para rasquetear en vez de empujarla se arrastra hacia sí.

VOCABULARIO TÉCNICO

PULIR CON RASQUETA - Raspillar
- Rasquetear

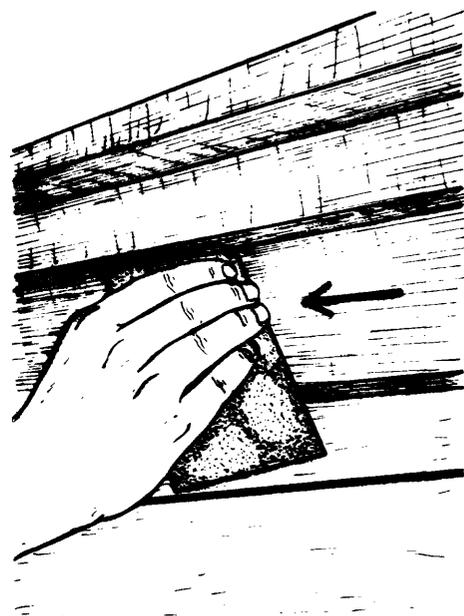


Fig. 2

Es rectificar los bisel de las cuchillas (hojas) de los cepillos, formones u otras herramientas cuando no cortan correctamente por deterioro (fig. 1) como parte del afilado en aquellas herramientas que se utilizan en trabajos de carpintería y encofrado.

Se pueden presentar dos casos:

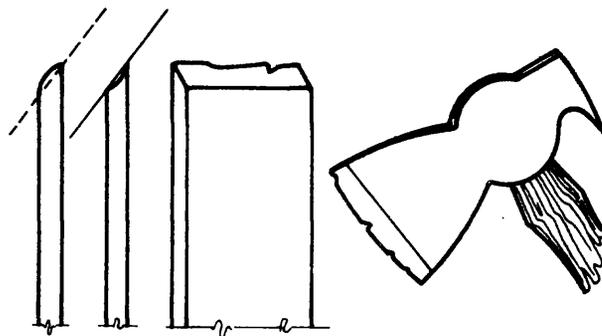


Fig. 1

I - Bisel por una cara.

II - Bisel por dos caras.

CASO I - BISELAR POR UNA CARA

PROCESO DE EJECUCIÓN

PRECAUCIÓN

DESCONECTE EL TOMA CORRIENTE PARA GRADUAR EL SOPORTE DEL ESMERIL YA QUE POR ESTAR EL INTERRUPTOR CERCA DEL SOPORTE, ES FÁCIL ACCIONARLO SIN QUERER Y OCASIONARLE UN ACCIDENTE.

1º paso Afloje el tornillo que fija el soporte del esmeril.

2º paso Apoye la hoja en el soporte con el bisel hacia abajo (fig. 2).

3º paso Arrime la hoja al tiempo que mueve el soporte y hace coincidir el bisel con la muela.

4º paso Apriete el tornillo del soporte y retire la hoja.

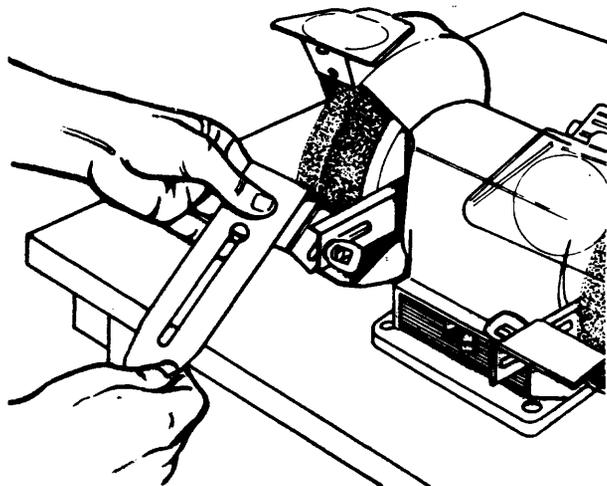


Fig. 2

PRECAUCIONES

- 1) *PÓNGASE ANTEOJOS PROTECTORES CONTRA LAS PARTÍCULAS QUE DESPRENDE EL ESMERIL.*
- 2) *MUEVA LA HOJA CONSTANTEMENTE DURANTE EL VACIADO; SI PARA DE MOVERLA, SE QUEMA EL ACERO.*
- 3) *DURANTE EL VACIADO LA HOJA DEBE ENFRIARSE CONSTANTEMENTE EN AGUA PARA QUE NO SE DESTEMPLE.*

5º paso *Conecte la corriente del esmeril.*

6º paso *Apoye en el soporte la hoja con el bisel hacia abajo (fig. 2).*

7º paso *Arrime la hoja hasta que el bisel roce ligeramente con la muela.*

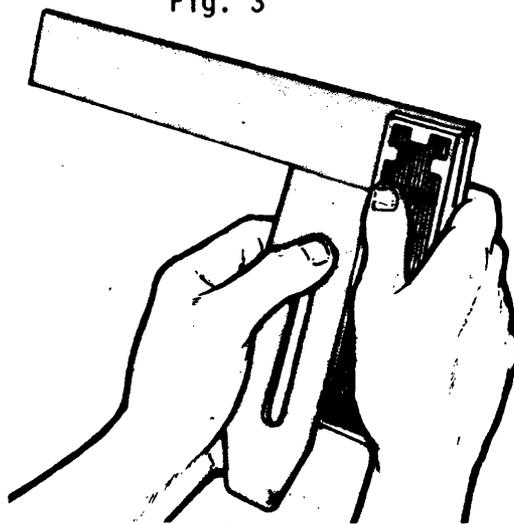
8º paso *Mueva la hoja lateralmente en ambos sentidos (derecha e izquierda) sin despegarla del soporte (fig. 3).*

9º paso *Retire la hoja y compruebe con la escuadra la perpendicularidad del filo con el canto de la hoja (fig. 4).*


Fig. 3
OBSERVACIÓN

Si el filo no está a escuadra esmerile un poco más en el extremo del bisel más alto y compruebe de nuevo.

10º paso *Siga efectuando el esmerilado hasta que se forme una pequeña rebaba en la cara lisa de la hoja.*


Fig. 4
OBSERVACIÓN

Cuando las hojas están vaciadas correctamente presentan en el filo una pequeña rebaba hacia la cara lisa.

11º paso *Vuelva a comprobar la escuadra y si está correcta dé por terminado el vaciado.*

CASO II - BISEL POR LAS DOS CARAS

PROCESO DE EJECUCIÓN

PRECAUCIÓN

PÓNGASE ANTEOJOS PROTECTORES CONTRA LAS PARTÍCULAS QUE DESPRENDE EL ESMERIL.

1º paso *Conecte la corriente del esmeril.*

PRECAUCIÓN

MUEVE LA CUCHILLA CONSTANTEMENTE DURANTE EL VACIADO; SI PARA DE MOVERLA, SE QUEMA.

2º paso *Agarre la hachuela con las dos manos y arrime la cuchilla hasta que el bisel roce ligeramente la muela (fig. 5).*

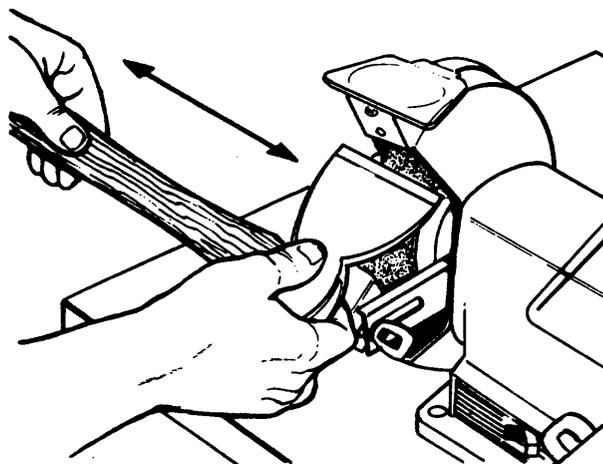


Fig. 5

3º paso *Mueva la cuchilla lateralmente en ambos sentidos (derecha e izquierda).*

4º paso *Dé vuelta la cuchilla y repita el esmerilado.*

VOCABULARIO TÉCNICO

REBABA - Reborde

BISEL - Chaflán

Es pasar las cuchillas de corte por una piedra de afinar para eliminar rebabas y asperezas que deja el vaciado, a efectos de aguzar los filos cuando no están muy cortantes (fig. 1), en las herramientas de carpintería y encofrado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

OBSERVACIÓN

El asentado del filo se inicia pasando la cuchilla por la piedra de afinar, unas diez veces por la cara del bisel y una cuatro veces por la cara lisa. La medida de diez pasadas y cuatro es simplemente una proporción de referencia, no siendo necesario ajustarse enteramente a esta medida ni contar las pasadas.

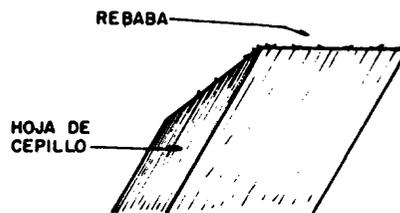


Fig. 1

1º paso *Ponga unas gotas de aceite o gasoil en la cara de la piedra de afinar.*

2º paso *Apoye el bisel de la cuchilla en la cara de la piedra (fig. 2).*

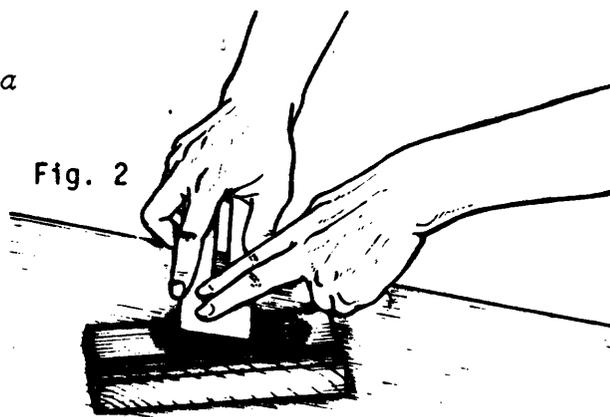


Fig. 2

OBSERVACIÓN

Cuando se pasa la cuchilla por la piedra se mueve la cuchilla hacia ambos lados y en forma circular para no rallar la piedra (fig. 3).

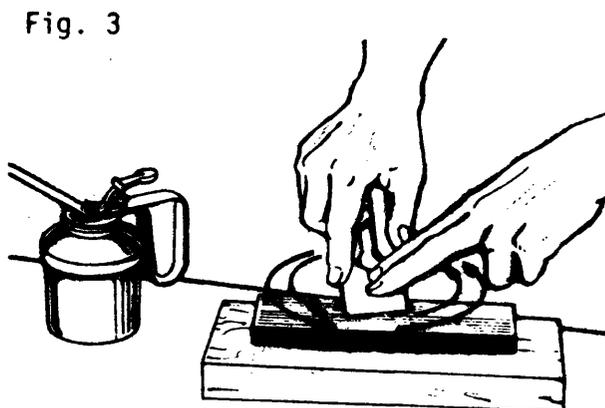


Fig. 3

- 3º paso *Deslice la cuchilla por toda la piedra manteniendo siempre el mismo ángulo de inclinación.*
- 4º paso *Dé vuelta a la cuchilla y colóquela de plano sobre la piedra procurando mantenerla bien plana (fig. 4).*

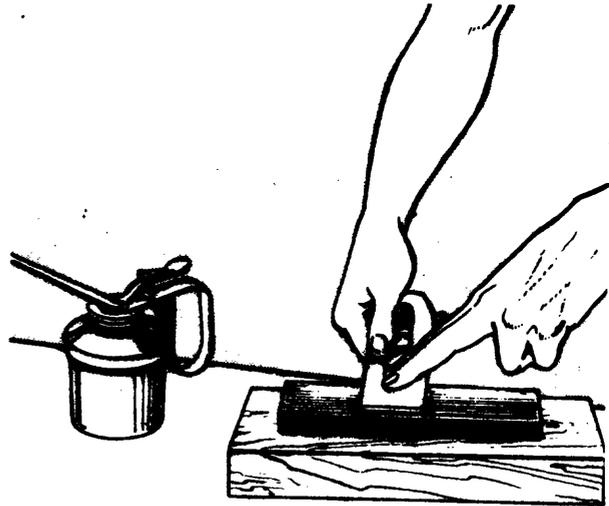


Fig. 4

OBSERVACIÓN

Al principio del asentado la presión que se ejerce con la cuchilla sobre la piedra debe ser normal, pero al finalizar el asentado disminuirá la presión considerablemente.

- 5º paso *Deslice la cuchilla por toda la piedra.*
- 6º paso *Repita varias veces las pasadas por ambas caras.*

PRECAUCIÓN

PARA COMPROBAR EL ASENTADO SE TOCA EL FILO CON LA YEMA DEL DEDO PULGAR, AL TACTO SE PODRÁ APRECIAR LA AGUDEZA DEL FILO SI ESTÁ LIBRE DE ASPEREZAS. ES MUY PELIGROSO DESLIZAR EL DEDO SOBRE EL FILO DE CUCHILLA, SI LO HACE IRREMEDIABLEMENTE SE PRODUCIRÁ UN PROFUNDO CORTE:

- 7º paso *Compruebe el filo y si está correcto dé por terminado el asentado.*

Es doblar los dientes del serrucho en forma alternada, para que al aserrar abra una canal más ancha que el grueso de su hoja, impida que éste se atore (fig. 1) y facilite la preparación de las piezas que van a componer los diferentes encofrados, trabajos de carpintería y otros.



Fig. 1

PROCESO DE EJECUCIÓN

PRECAUCIÓN

LIMPIE EL SERRUCHO SI TIENE GRASA PARA QUE NO RESBALE EL TRABADOR.

OBSERVACIONES

- 1) Los dientes deben doblarse un poco más arriba de la base (fig. 2).
- 2) El doblar no debe ser superior al grueso de la hoja del serrucho.

1º paso *Gradúe el trabador.*



2º paso *Agarre el trabador con una mano y con la otra sujete el serrucho.*

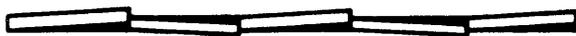


Fig. 2

3º paso *Introduzca el trabador en la hoja del serrucho y haga coincidir el punzón con el primer diente (fig. 3). Comience por la punta del serrucho.*

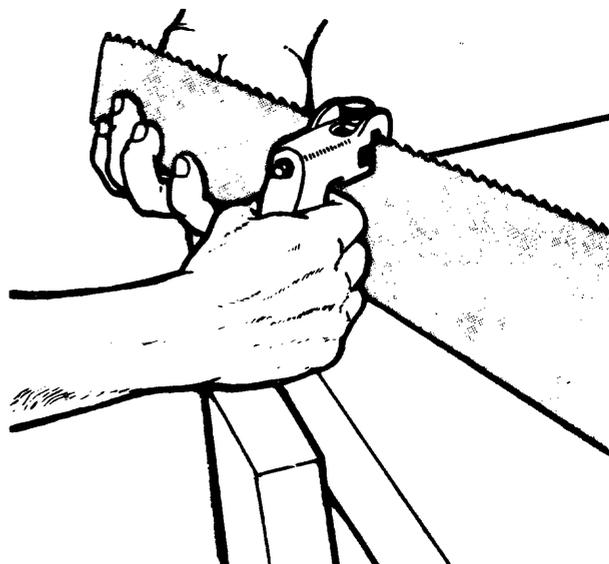


Fig. 3

4º paso *Presione el trabador para doblar el diente.*

OBSERVACIÓN

Los dientes se doblan primeramente hacia un lado, y se doblan, un diente si y otro no. Terminado un lado, se da vuelta al serrucho y se procede a doblar hacia el lado contrario los dientes que permanecen sin doblar.

5º paso *Siga doblando dientes (trabando) hasta llegar al final del serrucho.*

6º paso *Voltee el serrucho y doble los dientes que faltan (fig. 4).*

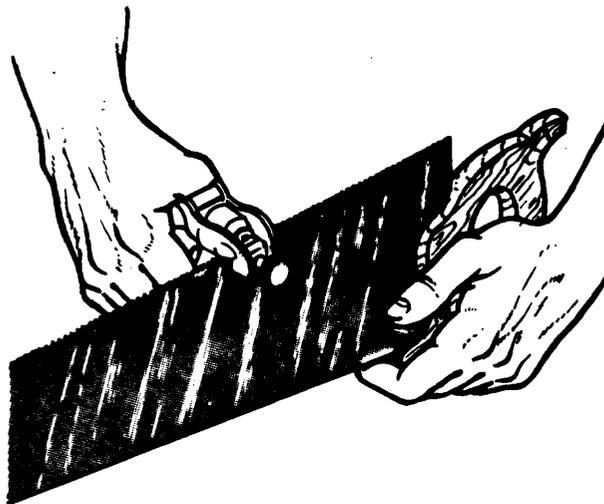


Fig. 4

VOCABULARIO TÉCNICO

TRABAR - Triscar

Consiste en repasar con lima triangular los dientes para que las puntas de éstos queden bien agudas y el serrucho corte con facilidad las piezas que componen los encofrados y los diferentes elementos de carpintería u otros.

PROCESO DE EJECUCIÓN

OBSERVACIONES

- 1) La lima triangular debe encajar perfectamente en el diente, ha de ser fina y de 2 estrías (fig. 1).
- 2) El serrucho debe estar sujeto, en una mordaza o entre dos piezas, para poder limar los dientes con precisión.

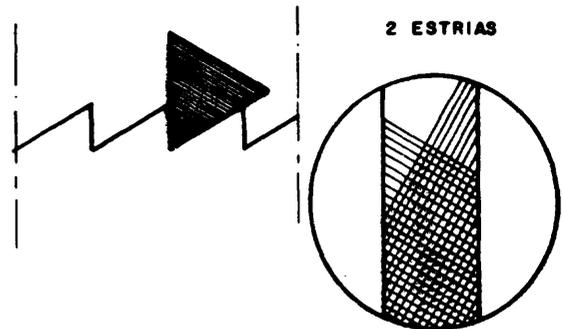
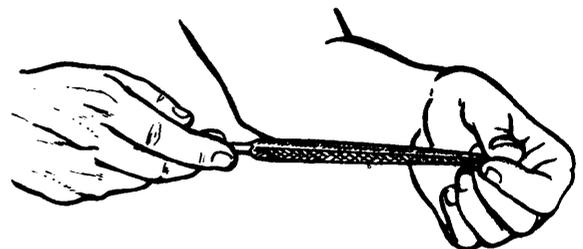


Fig. 1.

- 1º paso *Seleccione la lima.*
- 2º paso *Sujete el serrucho y colóquelo en posición cómoda para limar.*
- 3º paso *Agarre la lima por el mango con una mano y con la otra, por la punta (fig. 2).*



OBSERVACIÓN

El limado se comienza por la punta del serrucho.

Fig. 2

4º paso *Ajuste la lima al primer diente del serrucho (fig. 3).*

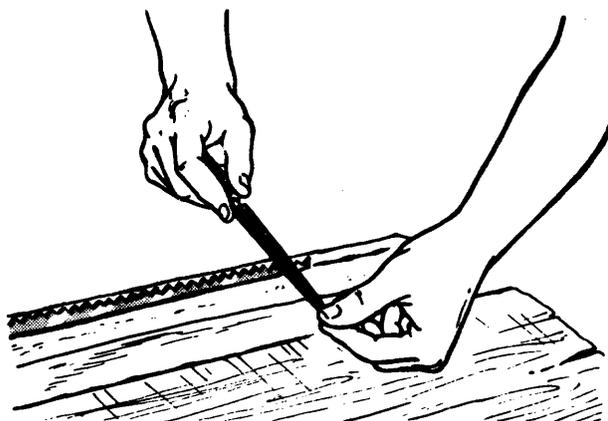


Fig. 3

PRECAUCIÓN

LAS PASADAS DE LIMA HAN DE SER LAS MISMAS PARA TODOS LOS DIENTES. GENERALMENTE SE LES DA UNA O DOS PASADAS A CADA DIENTE.

5º paso *Deslice la lima suavemente siempre hacia adelante en posición horizontal, (una pasada). Al retroceso no lime.*

OBSERVACIONES

- 1) La lima debe trabajar en toda su extensión (de la punta hasta el mango).
- 2) La lima debe mantenerse durante el limado con un ángulo aproximado de 90° respecto a la hoja del serrucho (fig. 4).

6º paso *Dé a cada diente una pasada de lima.*

7º paso *Al concluir el limado retire la mordaza y el serrucho.*

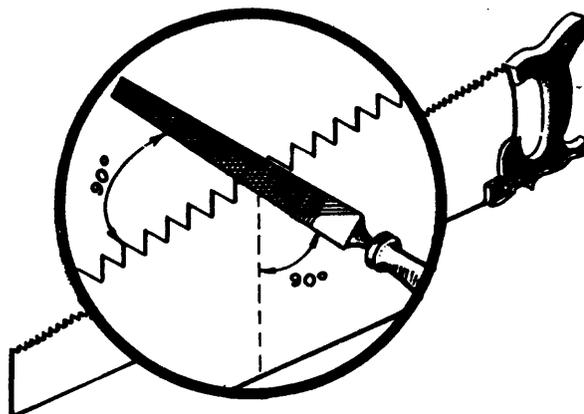


Fig. 4

Consiste en repasar con lija, a máquina, la superficie de la madera u otra superficie para alisarla o pulirla en aquellos trabajos de encofrado que van en obra limpia o en los trabajos de carpintería, para darles un acabado perfecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Afloje la palanca o tornillo, o haga presión por delante, según el sistema de la máquina, y afloje el rodillo que tensa la lija (figs. 1A y 1B).*

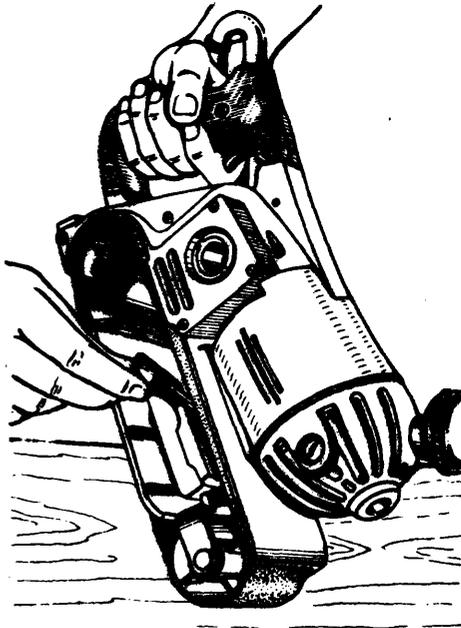


Fig. 1A

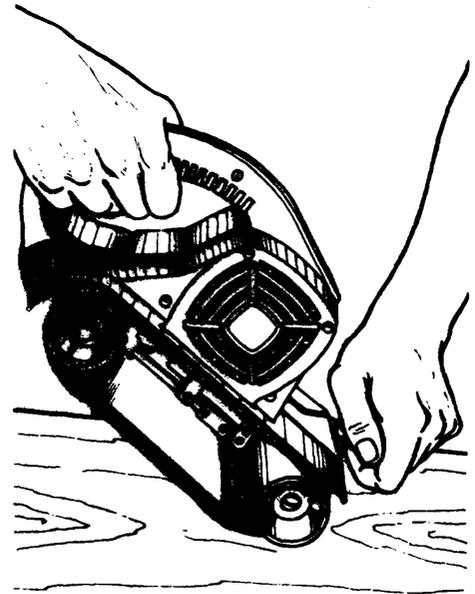


Fig. 1B

2º paso *Coloque la banda y tense la lija, aplicando el sistema que haya empleado para aflojar el rodillo.*

3º paso *Enchufe la máquina, y vuélvela con la lija hacia arriba y apriete el gatillo para que funcione.*

4º paso *Centre la lija en los rodillos (fig. 2), dando vueltas a derecha e izquierda al tornillo graduador de la banda.*



Fig. 2

5º paso *Pare la máquina.*

PRECAUCIONES

1) LA LIJADORA DEBE DESPLAZARSE POR LA SUPERFICIE QUE SE LIJA SIN DETENERSE. SI MIENTRAS FUNCIONA LA MÁQUINA SE DETIENE EN ALGÚN PUNTO, HACE UN HOYO EN LA SUPERFICIE QUE SE ESTÁ LIJANDO.

2) NO PRESIONE LA MÁQUINA SOBRE LA SUPERFICIE QUE SE LIJA; DEJELA QUE SE DESLICE CON SU PROPIO PESO.

3) UTILICE MASCARILLA DE PROTECCIÓN CONTRA EL POLVO.

6º paso *Coloque la máquina con la lija sobre la superficie. Préndala y comience el lijado moviendo la máquina suavemente en la dirección del hilo de la madera (fig. 3).*

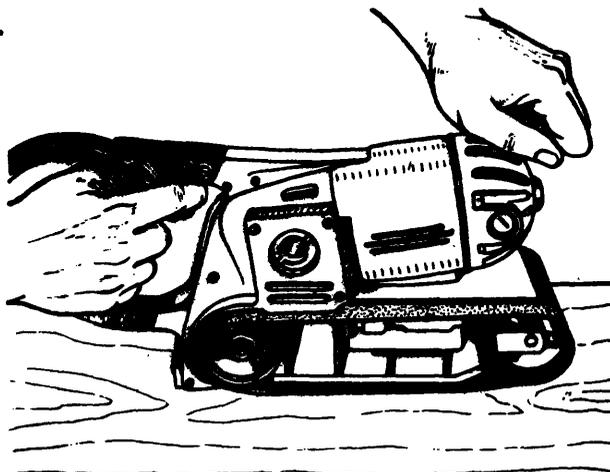


Fig. 3

7º paso *Repase toda la superficie con la lija hasta que quede lisa.*

8º paso *Al finalizar de lijar suelte el gatillo, levántela y colóquela de lado (fig. 4).*

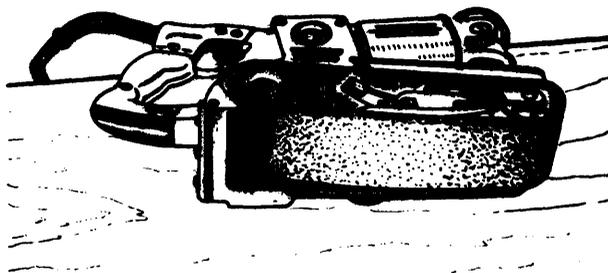


Fig. 4

Consiste en cortar la madera en forma recta por procedimientos mecánicos para la preparación de piezas que componen los diversos encofrados y trabajos de carpintería donde no es factible aserrar con la sierra de mesa.

PROCESO DE EJECUCIÓN

OBSERVACIÓN

Siempre debe quedar encima del banco el pedazo más largo de la pieza, procurando que el trazo quede libre y lo más cerca posible del banco (fig. 1).

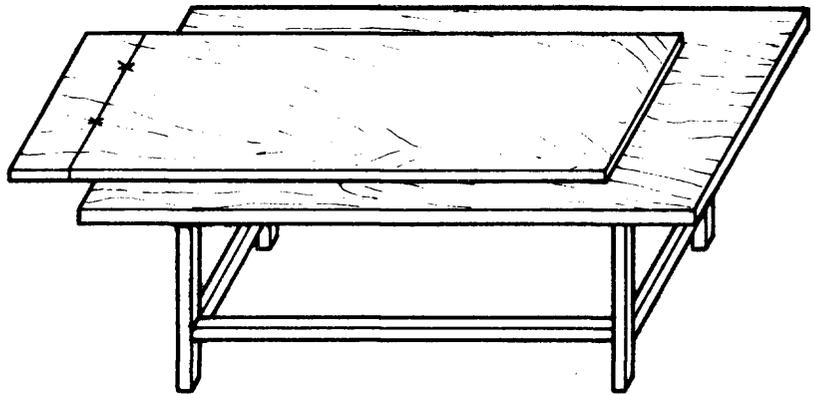


Fig. 1

- 1º paso *Coloque la pieza sobre el banco, o en lugar apropiado.*
- 2º paso *Tome una sierra e introduzca el enchufe en el tomacorriente.*
- 3º paso *Empuñe la sierra sin apretar el gatillo y colóquela sobre la pieza junto al trazo (fig. 2).*

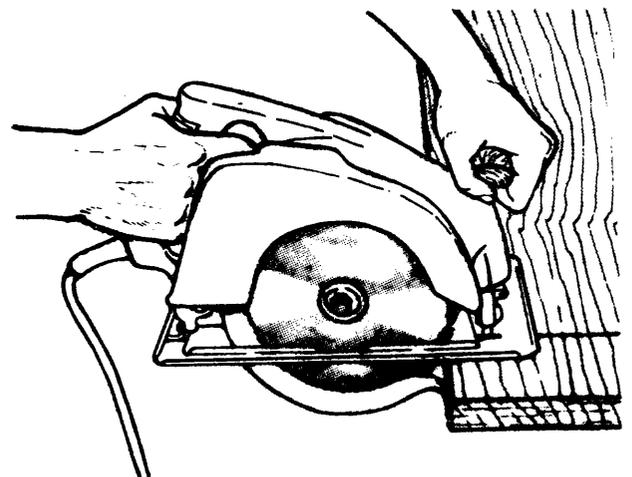


Fig. 2

4º paso *Apriete el gatillo y empuje la sierra hacia adelante para aserrar (fig. 3).*

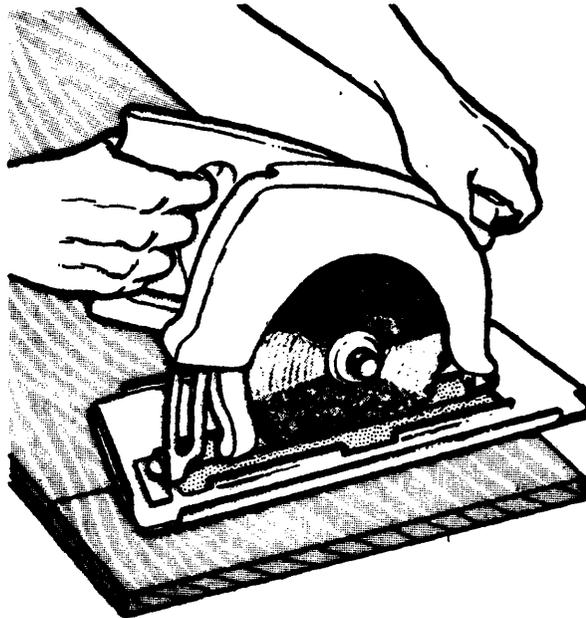


Fig. 3

OBSERVACIÓN

Si el pedazo sobrante es muy largo hágalo sujetar por un compañero. Si es pequeño sujételo con la mano.

5º paso *Siga empujando la sierra hasta finalizar el corte.*

PRECAUCIÓN

ES PELIGROSO SOLTAR LA SIERRA MIENTRAS ESTÁ EN MARCHA YA QUE EL DISCO PUEDE TOCAR EN ALGUNA PARTE Y PROVOCAR UN ACCIDENTE.

6º paso *Afloje el gatillo y espere que se pare el disco para dejar la sierra.*

Consiste en cortar la madera en forma recta por procedimientos mecánicos para la preparación de piezas de los diferentes encofrados y trabajos de carpintería.

Se puede dar dos casos:

I - ASERRAR AL HILO.

II - ASERRAR AL TRAVES.

CASO I - ASERRAR AL HILO

PROCESO DE EJECUCIÓN

OBSERVACIÓN

El disco debe estar bien afilado y trabado.

1º paso *Coloque las piezas por aserrar a un lado de la máquina.*

2º paso *Afloje con la mano (sin llave) los tornillos que fijan la guía (fig. 1).*

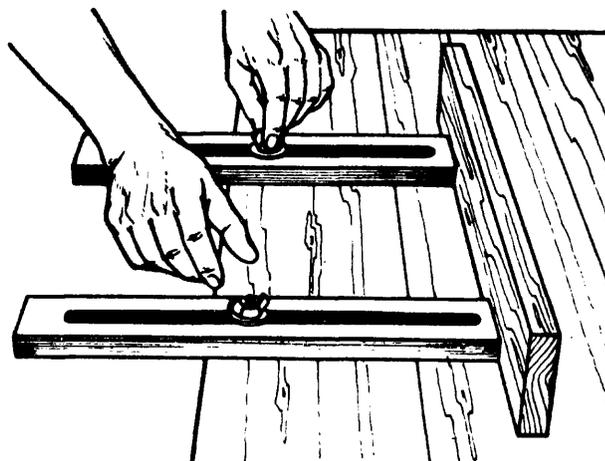


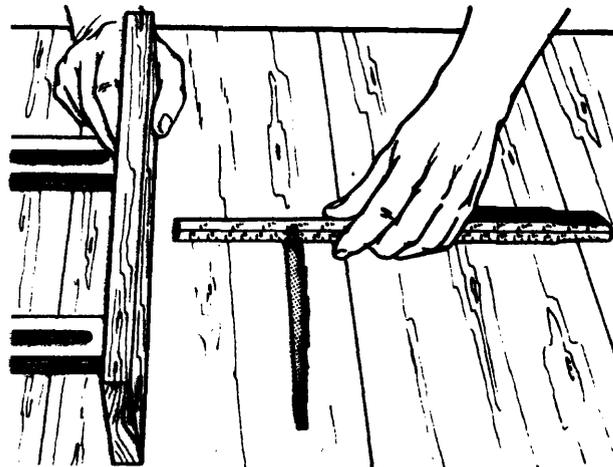
Fig. 1

OBSERVACIÓN

Si la guía en vez de tornillos está fija por medio de clavos, saque éstos con las orejas del martillo y apúntelos después de precisar la medida.

3º paso *Corra la guía hacia atrás.*

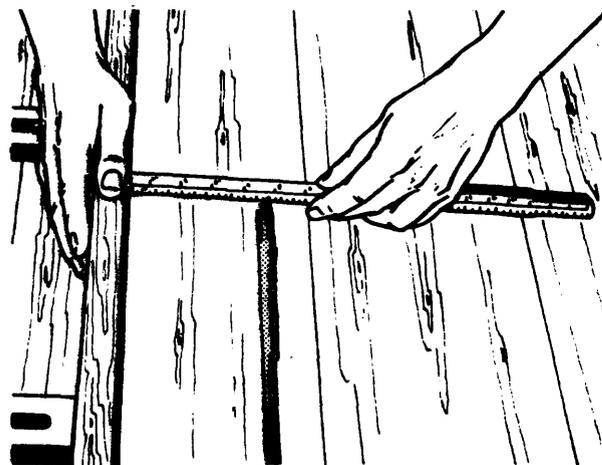
4º paso *Coloque el metro sobre la mesa de la máquina y arrimado al disco (fig. 2).*


Fig. 2
PRECAUCIÓN

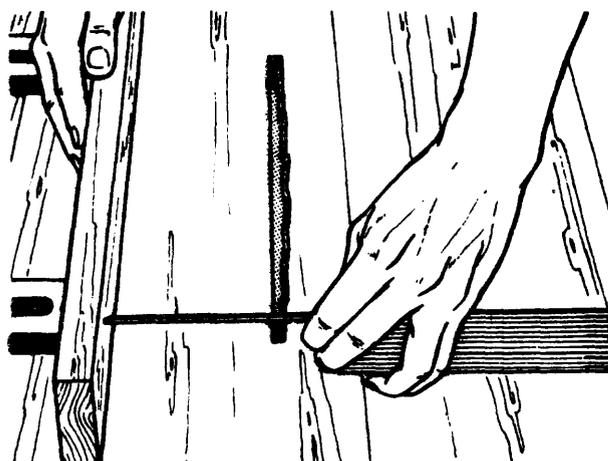
ES CONVENIENTE QUE LA GUÍA QUEDE SIEMPRE UN MILÍMETRO ABIERTA POR LA PARTE DE SALIDA DE LA MADERA, CON EL FIN, DE QUE NO CIERRE EL CORTE Y SE TRABE LA SIERRA.

5º paso *Haga coincidir la medida que desea aserrar con la punta de un diente por el lado de la guía.*

6º paso *Corra la guía hacia el disco hasta que tope con el metro (fig. 3).*


Fig. 3

7º paso *Compruebe la medida por la parte posterior del disco (fig. 4).*


Fig. 4

8° paso *Vuelva a comprobar la medida por ambos lados del disco.*

9° paso *Fije la guía.*

10° paso *Coloque un listón en el tablero de la máquina al lado de la guía.*

OBSERVACIÓN

En caso de tener que aserrar sin guía, retire ésta y marque la pieza por donde va a aserrar.

PRECAUCIONES

1) *SI UNA CUÑA (ASTILLA) SE TRABA ENTRE LA RANURA DE LA MESA Y EL DISCO, NO LA RETIRE CON LA MÁQUINA EN MARCHA, YA QUE ÉSTA HALA LA CUÑA Y AL LLEVÁRSELA PUEDE PROVOCARLE UN GRAVE ACCIDENTE. PARE LA MÁQUINA.*

2) *ES PELIGROSO PASAR LA MANO POR ENCIMA DEL DISCO; TAMBIÉN ES PELIGROSO PASAR LA MANO MÁS ALLÁ DE LA MITAD DE LA SIERRA, YA QUE SI SE CIERRA EL CORTE LA SIERRA ENVÍA LA PIEZA HACIA ATRÁS Y ESTO PUEDE OCASIONARLE EN LA MANO UN GRAVE ACCIDENTE.*

3) *UTILICE ANTEOJOS DE SEGURIDAD.*

11° paso *Conecte la corriente.*

12° paso *Tome la tabla por aserrar y colóquela sobre la mesa de la sierra.*

13° paso *Sostenga la tabla por detrás con la mano derecha, mientras con la izquierda la ajusta a la guía (fig. 5).*

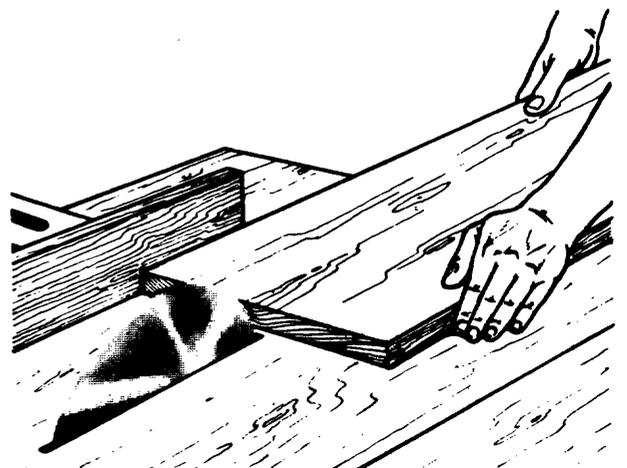


Fig. 5

PRECAUCIÓN

A MEDIDA QUE VA AVANZANDO VAYA RETIRANDO LA MANO IZQUIERDA HACIA ATRÁS CADA VEZ QUE LLEGUE A LA ALTURA DEL DISCO, YA QUE SI SE CIERRA EL CORTE EL DISCO ENVÍA LA PIEZA HACIA ATRÁS Y CON ELLA SU MANO, PUDIENDO PROVOCARLE UN GRAVE ACCIDENTE.

14º paso *Siga aserrando y al finalizar empuje la tabla con el listón y deje caer las piezas por fuera de la máquina (figs. 6 y 7).*

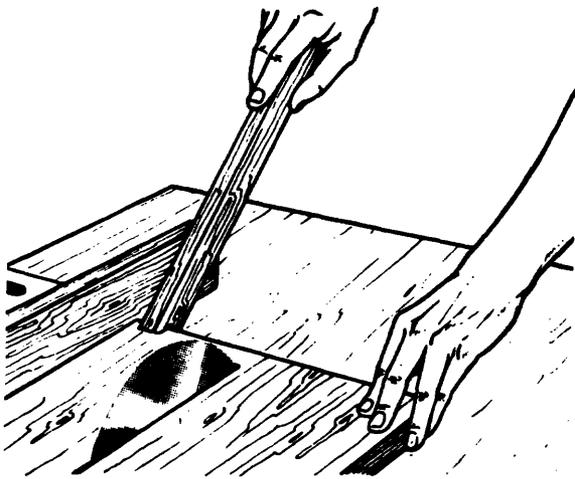


Fig. 6

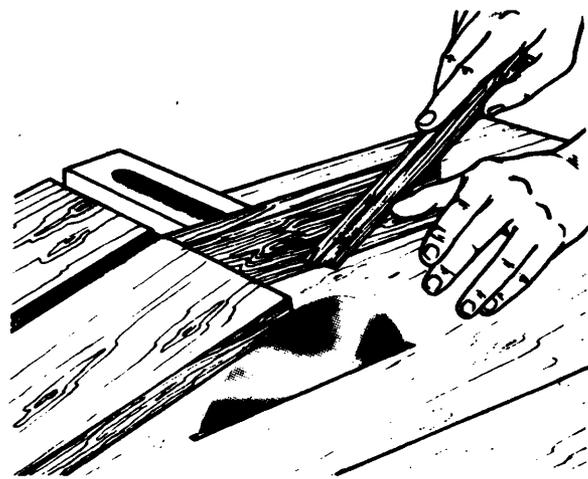


Fig. 7

OBSERVACIÓN

Si sierra sin guía deje caer las piezas por detrás de la máquina y separe las manos (fig. 8).

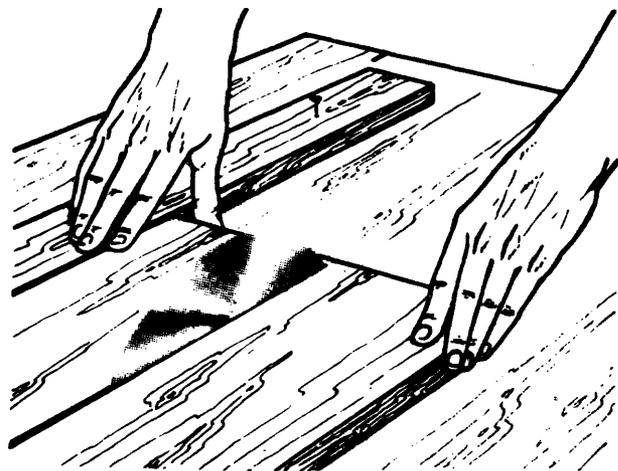


Fig. 8

PRECAUCIÓN

SI HAY TACOS SOBRE LA MESA DE LA MÁQUINA RETÍRELOS CON UN LISTÓN YA QUE CON LA MANO PUEDE HERIRSE.

15º paso *Desconecte la corriente al finalizar el aserrado.*

CASO II - ASERRAR AL TRAVÉS

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Marque en la pieza el largo por donde va a cortar.*

2º paso *Retire la guía de la máquina.*

3º paso *Conecte la corriente.*

4º paso *Tome la pieza con las dos manos procurando que el trazo quede entre éstas (fig. 9).*



Fig. 9

OBSERVACIÓN

Si la pieza es larga y se va a aserrar por una cabeza, tómelala con la mano izquierda por debajo y por arriba con la derecha, procurando que el trazo quede por fuera (fig. 10).

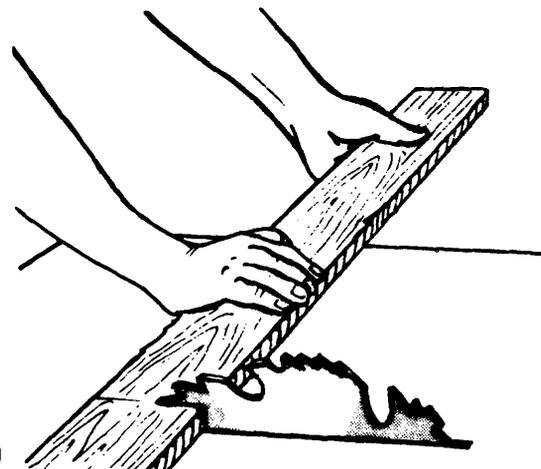


Fig. 10

**OPERACION:**

ASERRAR CON SIERRA CIRCULAR DE MESA

REF: HO. 35/E

6/6

5º paso *Arrime la pieza al disco haciendo coincidir la marca con éste.*

6º paso *Empuje la pieza uniformemente para iniciar el aserrado.*

PRECAUCIÓN

MIENTRAS SUJETA LA PIEZA Y ESTÁ ASERRANDO HAGA PRESIÓN CON LOS DEDOS PULGARES HACIA ADELANTE Y CON LOS OTROS DEDOS HACIA ATRÁS; ESTO DEBE HACERSE PARA EVITAR QUE SE TRABE LA SIERRA AL EMPUJAR HACIA ADELANTE LA PIEZA. CON LA PRESIÓN QUE SE EJERCE CON LOS DEDOS SE ABRE EL CORTE Y SE FACILITA EL ASERRADO. SI NO SE TOMA ESTA PRECAUCIÓN SE TRABA LA SIERRA Y GOLPEA LA MADERA, PUDIENDO PROVOCAR UN ACCIDENTE (fig. 9).

7º paso *Siga aserrando y al terminar el corte, separe las manos sin soltar las piezas.*

8º paso *Desconecte la corriente al finalizar el aserrado.*

Consiste en introducir estacas en el terreno a golpes de mandarría para replanteos de obra y estabilizar los encofrados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

1º paso *Tome una mandarría de 10 libras (4,50 kg.).*

PRECAUCIÓN

REVISE QUE LA MANDARRIA ESTE BIEN ENCABADA.

2º paso *Agarre la mandarría cerca de la cabeza de golpeo.*

3º paso *Agarre una estaca por el centro y apóyela en el terreno sujetándola con una mano, mientras le da pequeños golpes hasta apuntarla (fig. 1).*



Fig. 1

4º paso *Tome la mandarría con las dos manos.*

PRECAUCIÓN

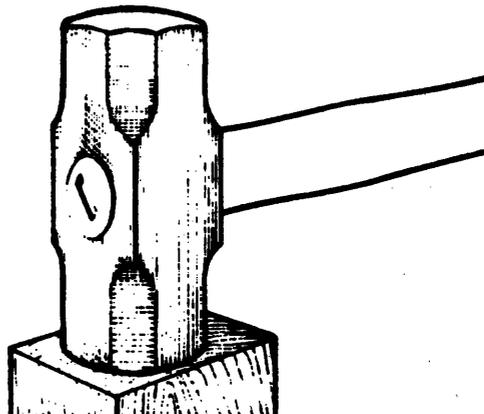
COLÓQUESE EN POSICIÓN, PARA QUE AL GOLPEAR SI FALLA EL GOLPE NO LE PEGUE LA MANDARRIA EN LAS PIERNAS (fig. 2).



Fig. 2

OBSERVACIÓN

La cabeza de la mandarría debe pegar de plano sobre la estaca (fig. 3).



5º paso *Golpee la estaca hasta clavarla lo suficiente para que quede firme.*

VOCABULARIO TÉCNICO

MANDARRIA - Maceta de hierro

HOJAS DE INFORMACIÓN

TECNOLÓGICA

Son herramientas de acero templado, con superficies picadas en estrías o dientes (fig. 1).

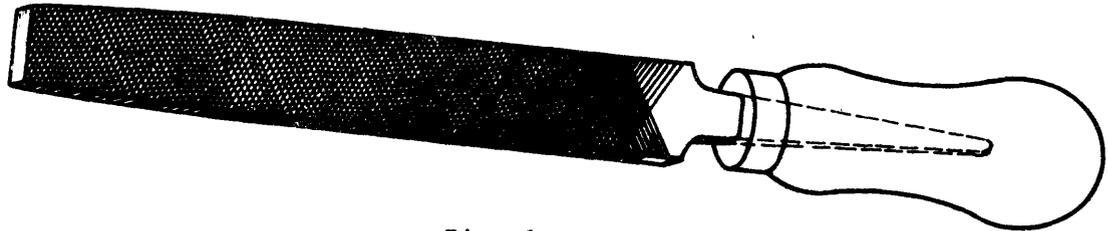


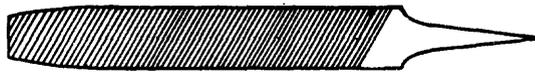
Fig. 1

De esta manera, cuando la lima se frota contra la superficie de un material más blando, lo desgasta arrancando pequeñas partículas.

CLASIFICACIÓN

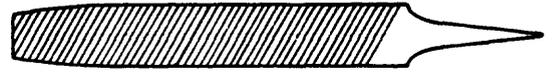
Tres factores influyen en la clasificación de las limas: picado, sección y medida.

En cuanto al picado, que puede ser simple o cruzado, las limas son clasificadas en: finas, (figs. 2 y 5); semifinas, (figs. 3 y 6); medianas, (figs. 4 y 7); y gruesas, (fig. 8).



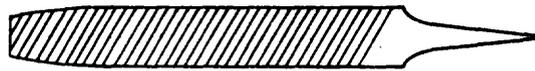
LIMA FINA

Fig. 2



LIMA SEMIFINA

Fig. 3



LIMA BASTARDA

Fig. 4



LIMA FINA

Fig. 5



LIMA SEMIFINA

Fig. 6



LIMA BASTARDA

Fig. 7



ESCOFINA

Fig. 8

En cuanto a la sección, las figuras presentan los tipos más utilizados:

lima paralela, (fig 9),

lima de bordes redondos, (fig. 10),

lima cuadrada, (fig. 11),

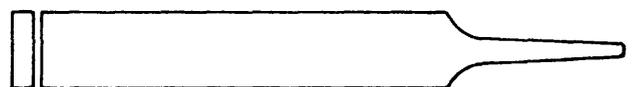


Fig. 9

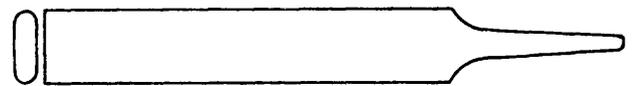


Fig. 10

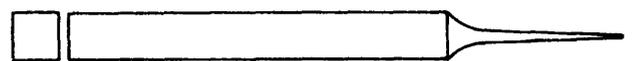


Fig. 11

lima media caña, (fig. 12), lima plana, (fig. 13), lima navaja, (fig. 14), lima redonda, (fig. 15), lima triangular, (fig. 16).

Durante el trabajo, las partículas se introducen en las estrías, dificultando el corte; se hace necesario removerlos con una carda o cepillo (fig. 17).

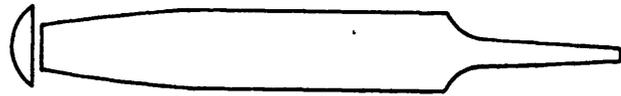


Fig. 12

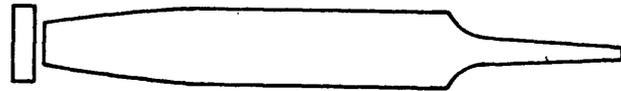


Fig. 13

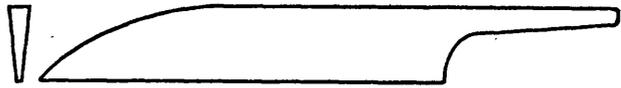


Fig. 14

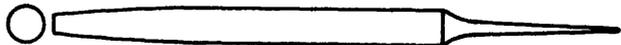


Fig. 15

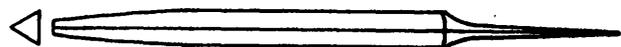


Fig. 16

PRECAUCIONES

- 1) NO ROZAR LAS LIMAS UNAS CON OTRAS, PARA EVITAR QUE LOS DIENTES SE DAÑEN.
- 2) PROTEGERLAS CONTRA LA OXIDACIÓN (ORÍN).
- 3) MANTENERLAS SIEMPRE CON SU CABO. ENSAMBLAR LA ESPIGA EN EL CABO CON FIRMEZA PARA EVITAR ACCIDENTES (fig. 18).
- 4) AL RETIRAR EL CABO, HACERLO COMO INDICA LA FIGURA 19.



Fig. 17

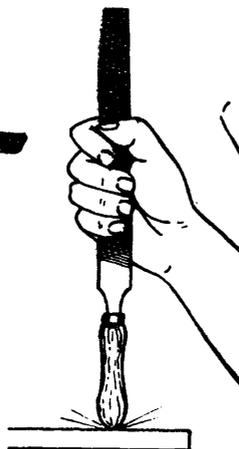


Fig. 18

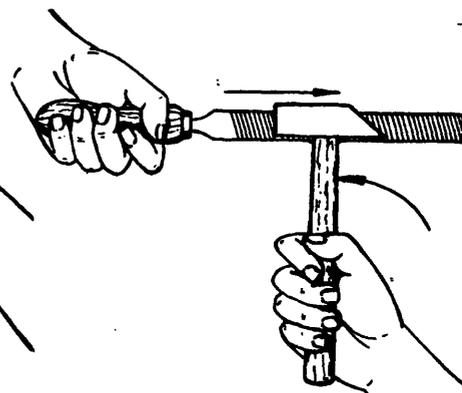


Fig. 19

En cuanto al tamaño, las limas varían entre 100 y 300 mm., en general.

Es un instrumento de medición. Se utiliza para medir longitudes.

DIVISIONES

El metro está graduado en cien (100 partes iguales llamadas centímetros y cada centímetro a su vez, está dividido en diez (10) partes iguales llamadas milímetros (fig. 1).

Los metros se fabrican de diferentes tipos: en madera, metálicos y otros. Los metros de madera y metálicos, generalmente, están compuestos de brazos articulados provistos de goznes y resortes (fig. 2), o goznes vistos y sin resortes.

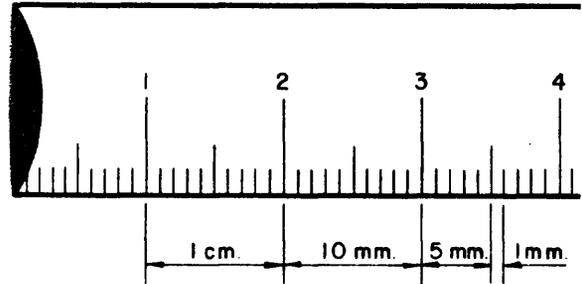


Fig. 1

En una de sus caras tienen una graduación en centímetros y milímetros y por

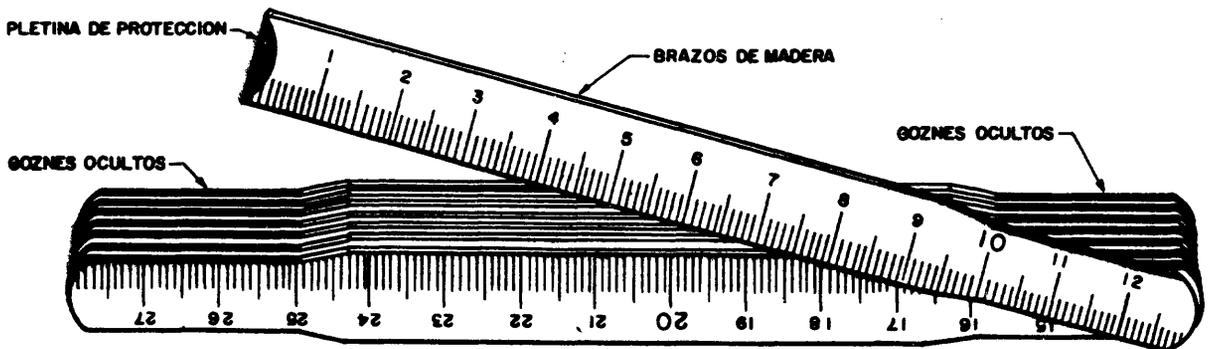


Fig. 2

la otra en pulgadas; la pulgada equivale a 2,54 cm. También hay metros en cintas enrollables (fig. 3). El metro con brazos articulados provistos de resortes y goznes, tiene la ventaja de que al abrirlo se mantiene rígido. Los metros de madera van provistos en ambos extremos de una pletina que sirva de protección y garantiza la exactitud de la medida. En caso de dañarse esta pletina, el metro pierde exactitud.

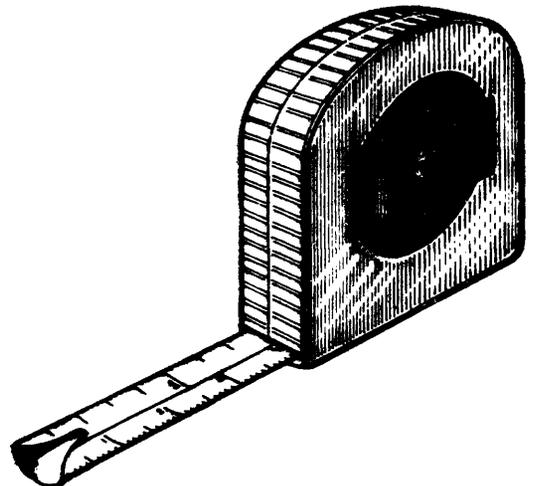


Fig. 3

OBSERVACIÓN

Los metros plegables de madera o metálicos con 6 brazos articulados, son los más usados en diferentes oficios de la construcción.

El metro debe abrirse con cuidado para que no se rompa, si es de madera, ni se doble, si es metálico.

METRO DE CINTA

Consiste en una cinta de acero enrollada en una caja metálica. Tiene la misma utilidad y características respecto a su graduación que los metros plegables; además, ofrece la ventaja por tener la hoja flexible, de poder medir objetos de formas curvas; los hay de 1,2 y hasta 5 metros. (Fig. 3).

Se fabrican en una gran variedad de formas y tamaños. Algunos están diseñados de tal manera que es posible tomar medidas interiores, pues sólo tiene que añadirse la anchura de la caja a la medida de la cinta. (Fig. 4).

PRECAUCIÓN

LOS METROS DE CINTA DEBEN CUIDARSE DE LA HUMEDAD.

OBSERVACIÓN

La tecnología del metro en esta colección, se ha descrito como instrumento de trabajo y no como unidad métrica decimal de las medidas de longitud.

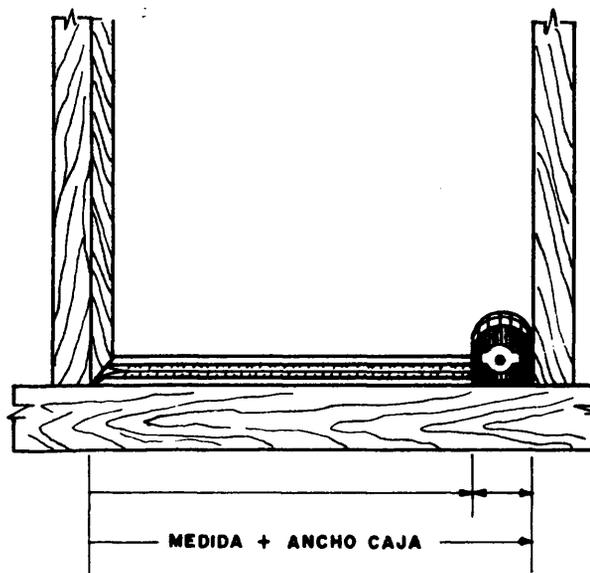


Fig. 4

VOCABULARIO TÉCNICO

GOZNE - Bisagra

ARTICULACIÓN - Enlace-unión.

Es un instrumento de verificación y control que se utiliza para comprobar la horizontalidad de cualquier elemento. Es de uso muy frecuente en la industria de la construcción.

CONSTITUCIÓN

- a) *El menisco:* es un tubo curvo construido en material transparente, lleno de agua u otro líquido con una burbuja de aire. En la parte superior del tubo se han hecho dos marcas, equidistantes del centro del mismo y con una separación igual a la longitud de la burbuja (fig. 1).

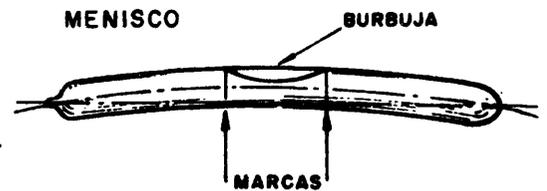


Fig. 1

- b) *El cuerpo del nivel:* Es una especie de regla gruesa, hecha de aluminio, plástico u otros materiales, en cuyo interior se han situado uno, dos o más meniscos, según el uso a que esté destinado (fig. 2).

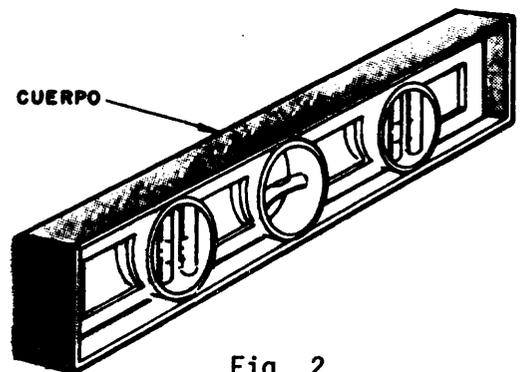


Fig. 2

FUNCIONAMIENTO

Está basado en el hecho de que la burbuja se situará siempre en el punto más elevado de la curva del menisco y en que cuando el cuerpo del nivel esté en posición horizontal, la burbuja se habrá situado en el centro del tubo de vidrio, porque el centro estará en el punto más alto (fig. 3).

TIPOS Y USOS

- a) *El nivel común:* es un nivel de bastante precisión. El modelo más simple actualmente en uso posee tres meniscos, uno para nivelar y dos para aplomar (fig. 4). Algunos modelos poseen doble menisco para nivelar, lo cual permite usar el nivel en cualquiera de las dos posiciones.

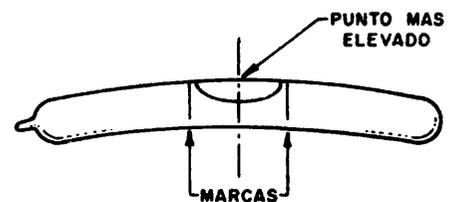


Fig. 3

Vienen en varios tamaños, los más usuales son los de 18" y 24". El modelo más económico es el que tiene los meniscos intercambiables, porque en caso de dañarse pueden ser sustituidos a bajo costo (fig. 5 y 6).

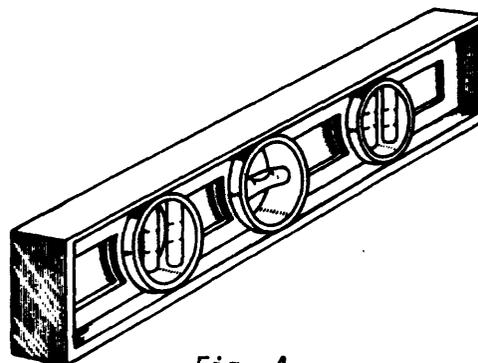


Fig. 4

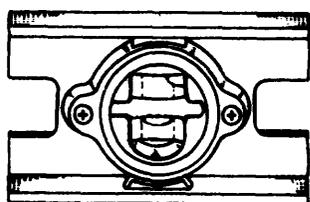


Fig. 5

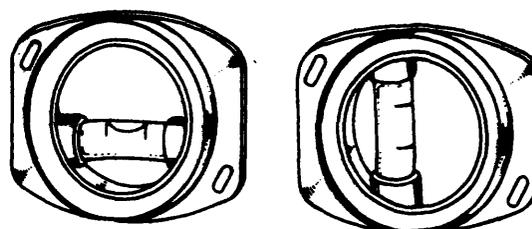


Fig. 6

- b) *Nivel torpedo*: es un nivel corto, de 6" de longitud, fácilmente transportable en el bolsillo (fig. 7). Posee tres meniscos: uno situado longitudinalmente que sirve para nivelar, uno transversal para aplomar y uno inclinado para colocar objetos a 45°. Este tipo de nivel es utilizado por los plomeros porque por ser corto, puede situarse entre dos conexiones próximas, cosa que no podría hacerse con el nivel común.

Por su escasa longitud es de poca precisión, pero puede mejorarse ésta si se utiliza apoyado en una regla.

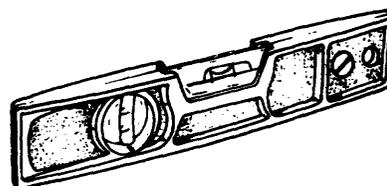


Fig. 7

- c) *Nivel de hilo*: (fig. 8). Posee un solo menisco y dos orejas con orificios, o dos ganchos en algunos modelos, para poder suspenderlo de un hilo horizontal tensado. Sirve para comprobar la alineación horizontal de puntos algo distantes.

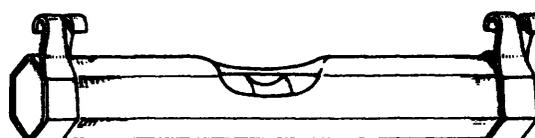


Fig. 8

CONDICIONES DE USO

1ra *El hilo* debe ser de un material resistente (nylon o acero) debe estar lo más tenso posible, y debe ser tan grueso como permitan los ganchos o los huecos de las orejas.

2da *El punto de suspensión* del nivel debe ser equidistante de los puntos por alinear.

Limitaciones: inadecuado para alineaciones horizontales de precisión y para comprobar la horizontalidad de superficies.

PARTICULARIDAD

Influencia del calor: con los cambios de temperatura el líquido del interior del menisco se dilata o contrae y esto hace variar el tamaño de la burbuja.

Por esta razón, en muchos casos la longitud de la burbuja es menor que la separación de las marcas de referencia, con lo cual la apreciación visual se hace más difícil. Algunos modelos de nivel tienen cuatro marcas en cada menisco para compensar la variación de longitud de la burbuja (fig. 9).

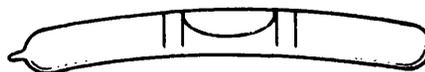


Fig. 9

PRECAUCIÓN

EL NIVEL NO DEBE SER GOLPEADO PORQUE PUEDE ROMPERSE EL MENISCO O VARIAR LA POSICIÓN, CON LO CUAL DEJARÍA DE SER CONFIABLE.

Es un instrumento de control y verificación. Se utiliza para determinar la verticalidad.

CARACTERÍSTICAS

Está formado por un *cuerpo cilíndrico metálico* con un orificio que lo atraviesa por el centro de la sección. Un *guaral* del mismo calibre del orificio, de una longitud variante según la necesidad y una *corredera* o nuez metálica o de madera también perforada, que desliza libremente por el guaral (fig. 1-A).

Se utiliza para comprobar la verticalidad de cualquier elemento en la construcción.

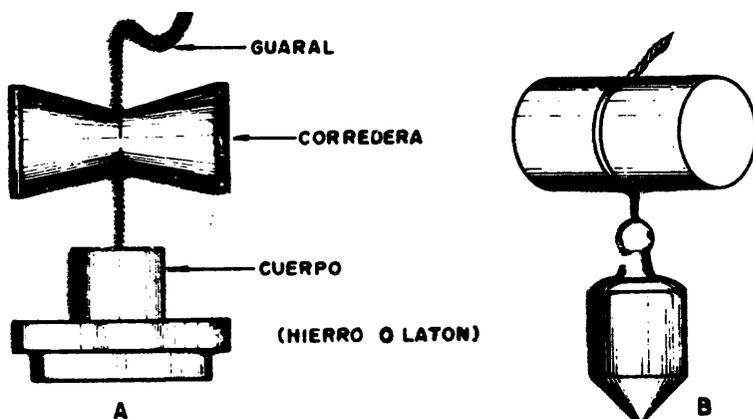


Fig. 1

TIPOS

Hay distintos tipos y formas de plomada (figs. 1-A y 1-B), pero las condiciones indispensables para cualquiera de ellas, son:

PLOMADA DE ARRIME

- 1) El cuerpo debe ser perfectamente cilíndrico y el orificio estar exactamente en el centro del cilindro.
- 2) El peso debe ser el necesario para el trabajo y lugar que se emplee, con objeto de que el aire no la haga oscilar en exceso.
- 3) La corredera ha de tener la misma longitud que el diámetro del cuerpo y el orificio debe ser igual al del plomo y estar precisamente a la mitad de la longitud.

PLOMADA DE CENTRO

Se llama también comúnmente plomada de trompo y tiene la particularidad de que su cuerpo es un cono invertido (fig. 2).

Se utiliza para determinar centros o ejes, para cuyo trabajo no requiere de la corredera.

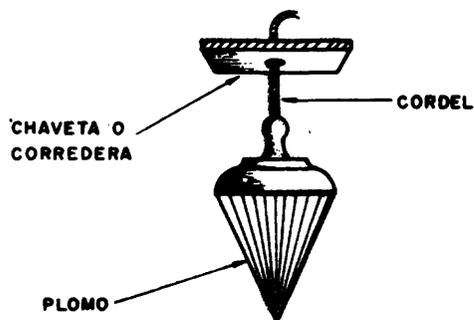


Fig. 2

Colocando el guaral del trompo en un punto o en una línea determinada y deslizando el cuerpo de la plomada hasta el sitio donde se quiera trasladar ese punto o línea, la punta de la plomada, marcará o indicará el plomo exacto (fig. 3).

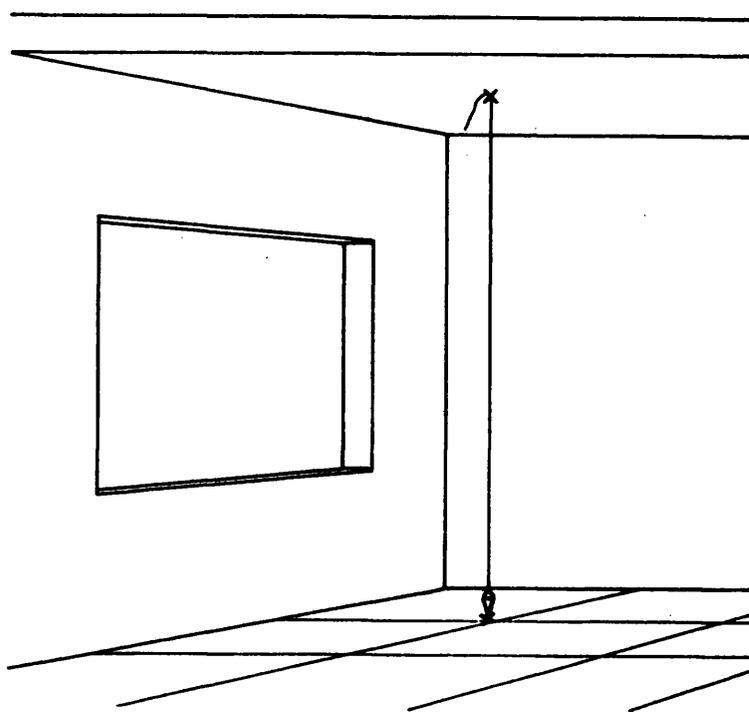


Fig. 3

OBSERVACIONES

- 1) Mantenerla limpia.
- 2) No dejarla en el suelo donde puede pisarse y romper el guaral.
- 3) Mantenerla con el guaral en buen estado, sin deshilachar.

Es un instrumento de trazado y verificación. Se utiliza para trazar líneas rectas, comprobar superficies planas y precisar algunas medidas. La regla graduada es una pieza de sección rectangular, con cantos rectos y paralelos; los cantos están graduados en centímetros y milímetros (fig. 1).

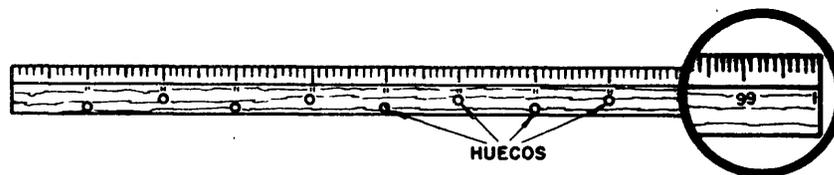


Fig. 1

La regla graduada, se podría decir que es también un tipo de metro, completo o no, ya que el largo de las reglas puede variar aproximadamente de 0,25 m. a 1.00 m. o más.

TIPOS DE REGLAS

Las hay de diferentes materiales: de plástico, con uno o dos biseles en una de sus caras, (fig. 2) y de madera con o sin biseles. También, hay reglas de madera sin graduar.

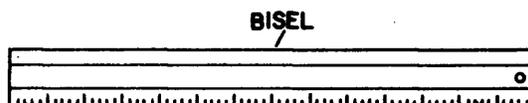


Fig. 2

REGLA DE PLASTICO

Generalmente el encofrador prepara su regla. Esta debe ser de madera dura seleccionada, seca y de fibra recta; por lo común se le hacen unos agujeros a lo largo de la cara para evitar que se deforme (fig. 3).



Fig. 3

PRECAUCIÓN

SE DEBE TENER CUIDADO NO GOLPEAR LOS CANTOS DE LA REGLA, YA QUE ÉSTOS SE MELLAN Y LOS TRAZADOS RESULTAN DEFECTUOSOS.

VOCABULARIO TÉCNICO

MELLA - hendadura

Es una cinta enrollada en un estuche metálico que puede extenderse varios metros. La cinta está graduada en metros, decímetros y centímetros. Generalmente, la cinta métrica se utiliza para medir grandes longitudes.

CARACTERÍSTICAS

Las cintas se fabrican, generalmente, en acero o tela impermeabilizada y reforzada; las hay de 10, 15, 20 y hasta 50 metros. La caja, puede estar forrada de cuero, y en una de sus caras, lleva una manivela plegable que sirve para enrollar la cinta. Esta va provista de una anilla en el extremo para facilitar la salida de la cinta. Además sirve de tope para que no se introduzca totalmente en la caja (fig. 1).

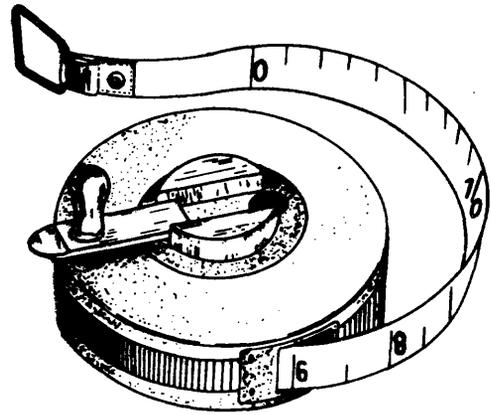


Fig. 1

De las dos clases de cintas (tela y acero) *la de acero es mucho más exacta*, adecuada para efectuar mediciones precisas, ya que las de tejido estiran con facilidad (fig. 2).

TIPOS

Dentro de los tipos de cinta métrica hay el metro de cinta. La caja metálica tiene un resorte en su interior que permite enrollar la hoja automáticamente. Las hojas se fabrican de acero, y están numeradas, en la parte superior, en pulgadas; en la parte inferior en centímetros y milímetros. La hoja lleva en el extremo, una uña para facilitar su salida y evitar al mismo tiempo que al enrollarla se introduzca totalmente en la caja (fig. 3).

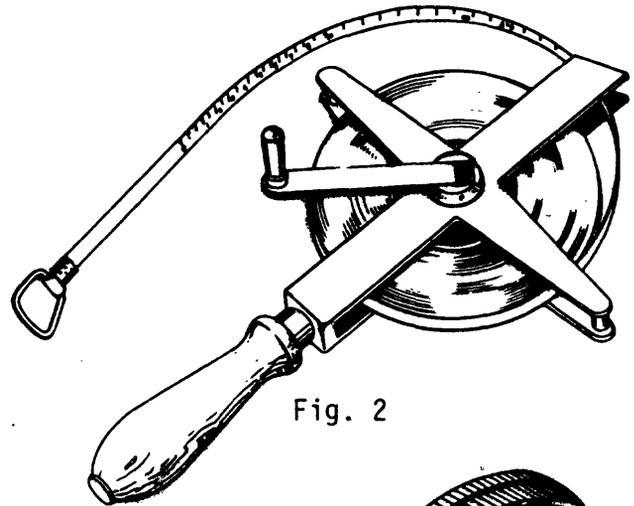


Fig. 2

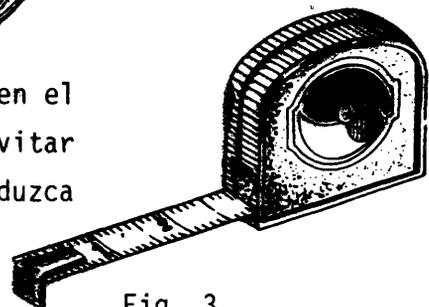


Fig. 3

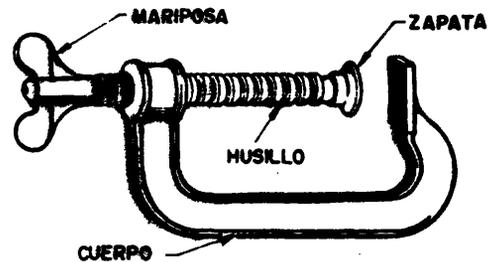
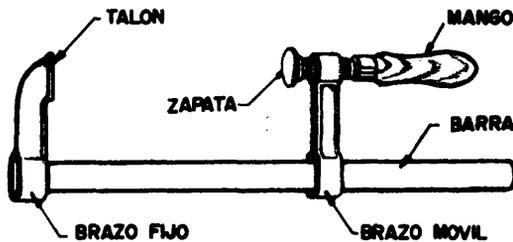
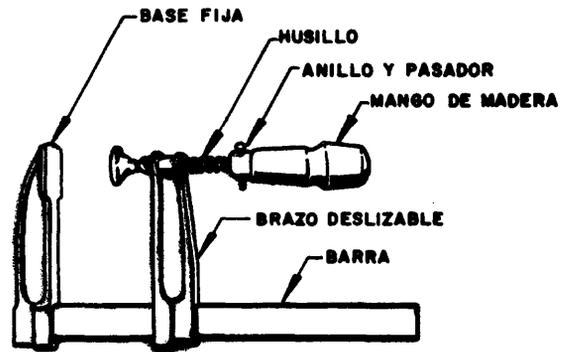
Es una herramienta de apriete. Se utiliza para sujetar piezas de madera y otros o prensarlas.

CONSTITUCIÓN

Es de acero y está formada de: base fija, barra, brazo deslizante con zapata y tornillos (fig. 1).

TIPOS

Hay diferentes tipos de prensas y tamaños. Ambos se identifican por el largo de la barra, o la distancia máxima de apriete (fig. 2).



Prensa "C" o "G"

Es una variedad de prensa fija, consta de una sola pieza con tornillo de mariposa (fig. 3).

OBSERVACIÓN

Los husillos de las prensas deben mantenerse lubricados.

PRECAUCIÓN

LA BARRA DE LA PRENSA NO DEBE ACEITARSE, PERMANECIENDO LIBRE DE GRASAS U OTROS INGREDIENTES RESBALANTES. SI ESTÁ ENGRASADA, EL BRAZO-MOVIBLE RESBALA Y NO APRIETA.

VOCABULARIO TÉCNICO

HUSILLO - tornillo

Es una herramienta de apriete. Se utiliza para sujetar piezas y armar diferentes elementos de encofrado.

CONSTITUCIÓN

Es de acero y está formado por una barra, generalmente más ancha que la de las prensas, zapata fija y zapata móvil con tornillo. (Fig. 1).

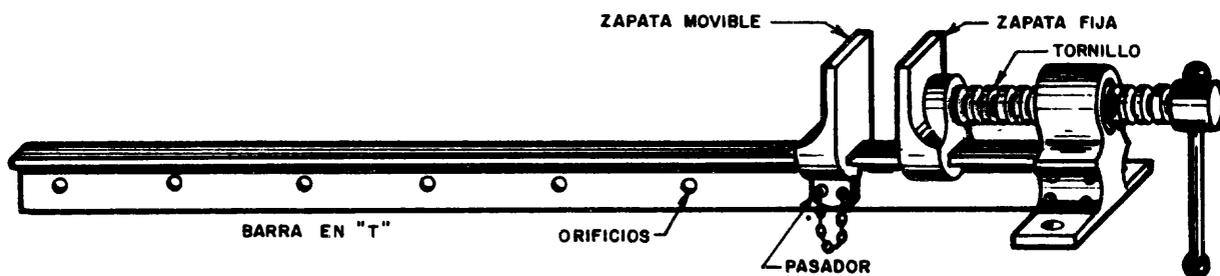


Fig. 1

TIPOS

Hay diferentes tipos y tamaños, unos con barra en "T", barra lisa y orificios (fig. 2), otras con barra en forma de "T" y muescas (fig. 3). Ambas se identifican por el largo de la barra.

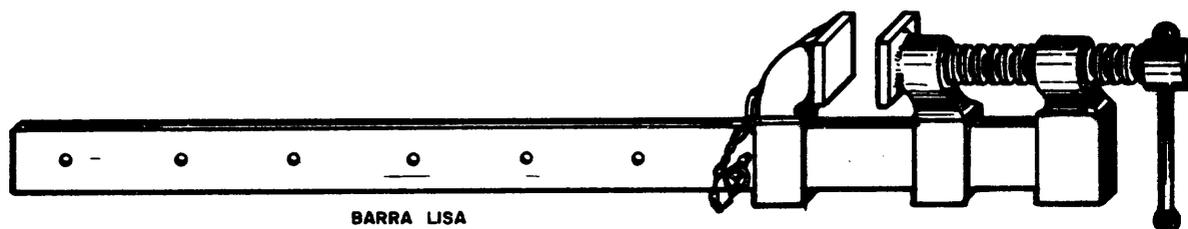


Fig. 2

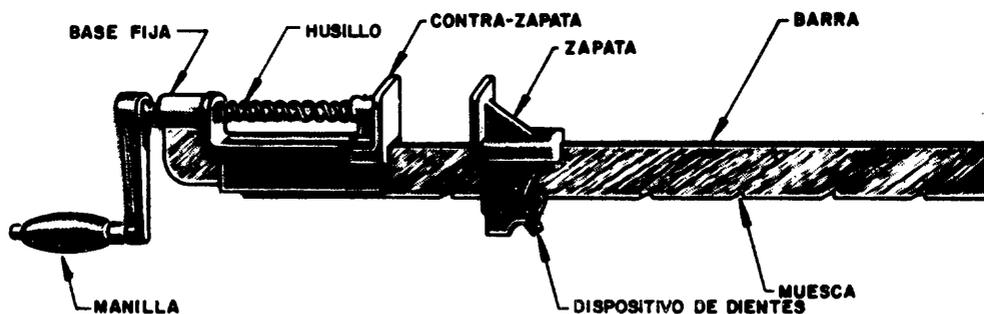


Fig. 3

OBSERVACIÓN

Los husillos de los sargentos deben mantenerse lubricados.

VOCABULARIO TÉCNICO

HUSILLO - tornillo

Es una herramienta de verificación y trazado. Se emplea para comprobar y trazar ángulos de 90° (rectos).

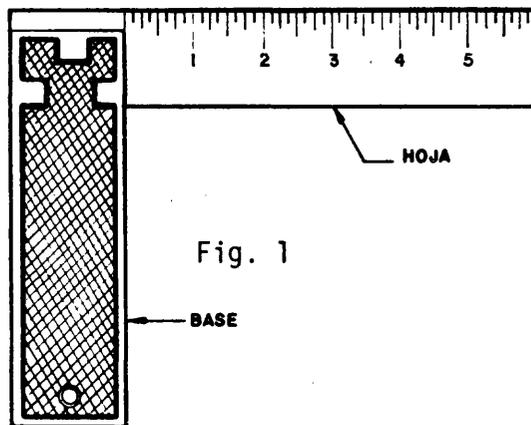
CARACTERÍSTICAS

Las más comunes están formadas por dos piezas, base y hoja, ensambladas en un extremo. Hay distintos tipos y tamaños de escuadras, fabricadas con diferentes materiales, las de uso más común son: Escuadra metálica con base de apoyo, escuadra metálica con base de apoyo y acondicionada para trazar también ángulos a 45°, escuadra de madera, escuadra con hojas metálicas y base de madera, escuadra de combinación (universal) y escuadra plana.

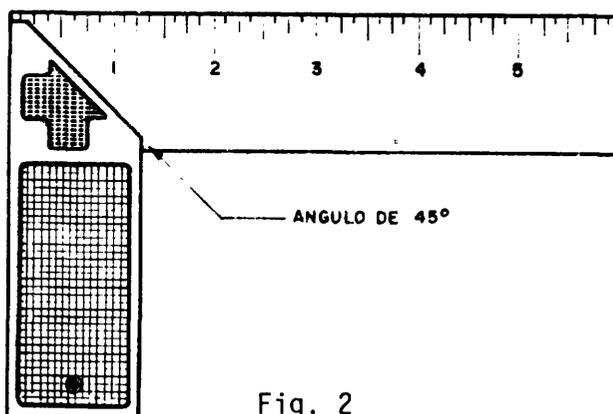
TIPOS

Escuadra metálica con base de apoyo.

Está formada por la hoja graduada por una cara en centímetros y por la otra en pulgadas. La base es de un espesor mayor que la hoja, lo cual permite que el canto interior sirva de apoyo (fig. 1).



Escuadra metálica con base de apoyo y acondicionada para trazar también ángulos de 45° y comprobar ingletes (fig.2).



Escuadra de madera

Es, por lo general, de mayor tamaño que las metálicas, pero en líneas generales tiene las mismas características; la hoja es de mayor grueso y no viene graduada (fig. 3).

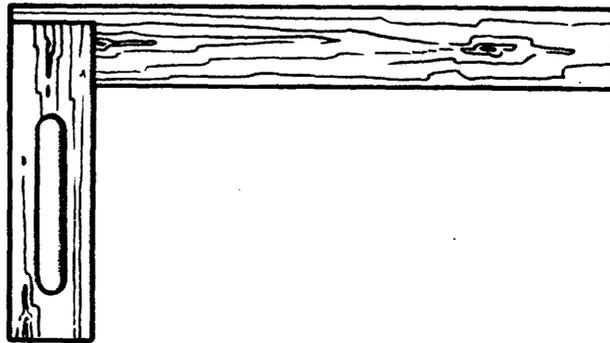


Fig. 3

Escuadra con hoja metálica y base de madera.

La base de esta escuadra tiene una pletina en su canto interior que le sirve de protección; las características y graduación son iguales a las metálicas ya descritas (fig. 4).

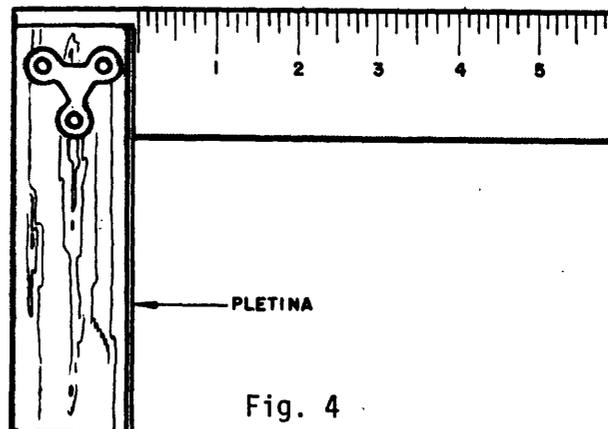


Fig. 4

Escuadra de combinación (universal).

De base y hoja metálica, sirve para trazar y comprobar ángulos de 45° y 90° (fig. 5).

La base está vaciada por ambas caras lo que facilita su manejo; hay algunas que están provistas de nivel y llevan alojados un trazador; tienen un tornillo que sirve para fijar la hoja a la base.

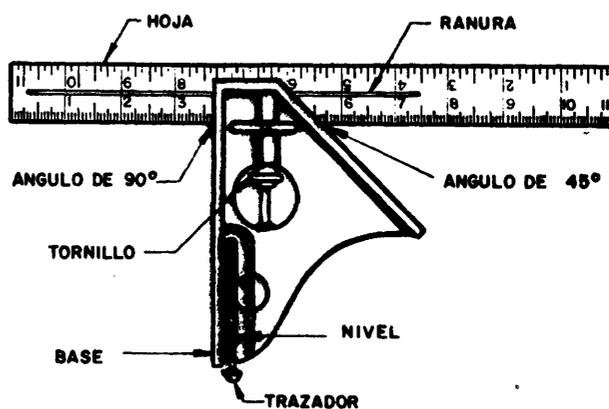


Fig. 5

La hoja está graduada por una cara: la parte superior está graduada en pulgadas y la parte inferior en centímetros; esta hoja tiene una ranura que le permite deslizarse. Los cantos de la base forman con los cantos de la hoja, ángulos de 45° y 90°; por medio de la ranura se desliza la

hoja hasta quedar pareja con el canto de la base y forma con ella un ángulo recto; esto permite comprobar ángulos interiores de 90°.

Escuadra plana.

Construida de una sola pieza totalmente metálica y en forma de ángulo; su lado mayor se llama cuerpo y el menor lengüeta. La escuadra plana es generalmente grande (24" x 16") y trae las caras graduadas en escalas y tablas para cabríos y armazones (fig. 6).

PRECAUCIÓN

*CUIDE QUE LA ESCUADRA NO SE GOLPEE
NI DETERIORE PARA QUE MANTENGA SU
PRECISIÓN.*

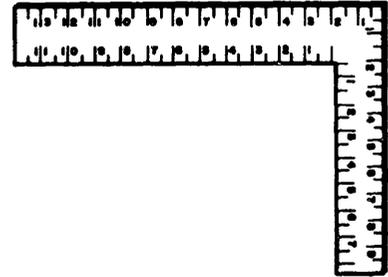


Fig. 6

VOCABULARIO TÉCNICO

INGLETE - ángulo a 45°.

Son herramientas de trazado. Se usan para trazar con precisión líneas paralelas.

CARACTERÍSTICAS

Están formados por una base con una o dos reglillas de madera. La base tiene un tornillo que sirve para fijar las reglillas; éstas, generalmente graduadas, tienen en uno de sus extremos una punta metálica para trazar (fig. 1-A y 1-B).

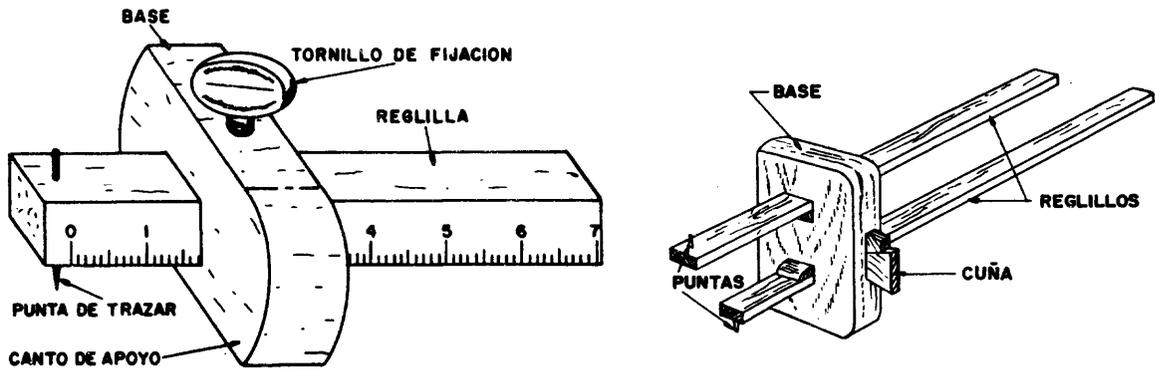


Fig. 1

TIPOS

Los hay de diferentes tipos y formas. Algunos están provistos de defensas metálicas en la base (fig. 2); otros tienen dos reglillas (fig. 3).

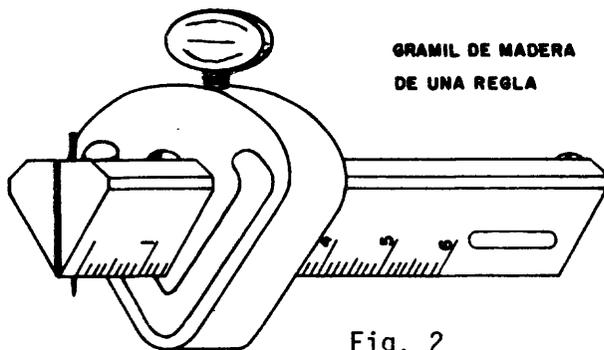


Fig. 2

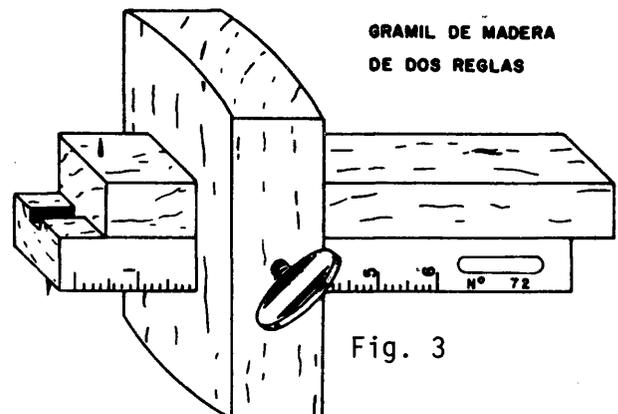


Fig. 3

PRECAUCIÓN

*ESTA HERRAMIENTA COMO INSTRUMENTO DE TRAZADO HA DE SER PRECISA;
EVITE QUE SE GOLPEE O DETERIORE.*

Es una herramienta de trazado. Se usa para trazar curvas regulares y tomar distancias.

CONSTITUCIÓN

El compás está formado por dos brazos unidos en su extremo superior por un eje para que puedan abrirse o cerrarse. En el otro extremo, los brazos terminan en punta (fig. 1).

Los compases son generalmente metálicos. Algunos están provistos de un cuadrante y tornillo de fijación (fig. 2). Otros están provistos de un resorte circular de acero, con espárrago y tuerca especial de graduación (fig. 3).

TIPOS

Existe otro tipo de compás: El llamado de varas, formado por un listón de madera y dos dispositivos deslizables con puntas metálicas o punta y lápiz para trazar (fig. 4). Para dibujo, hay compases que en una de sus puntas llevan un porta-lápiz. Pero los más usuales, entre los trabajadores del ramo de la madera, son los descritos como compás de dos puntas metálicas.

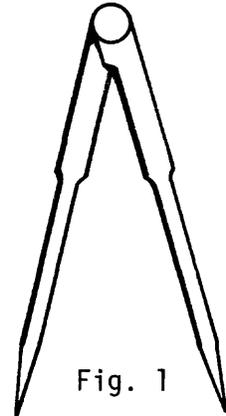


Fig. 1

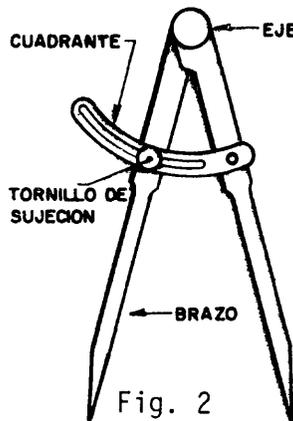


Fig. 2

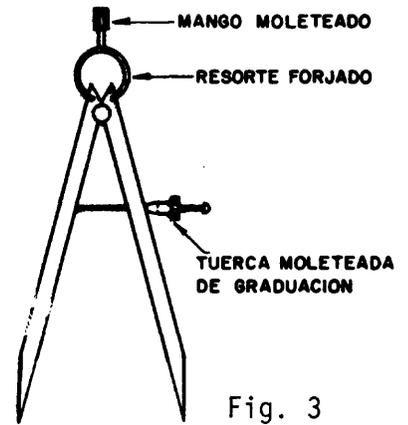


Fig. 3

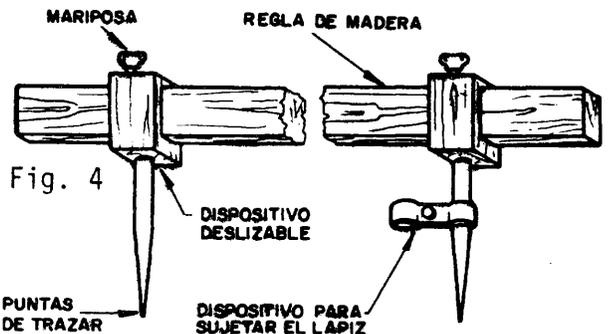


Fig. 4

OBSERVACIÓN

El compás debe tener siempre las puntas bien agudas.

PRECAUCIÓN

LOS BRAZOS DEL COMPÁS DEBEN ESTAR BIEN SUJETOS EN EL EJE, YA QUE SI ESTÁN FLOJOS, AL TRAZAR SOBRE LA MADERA, LOS NERVIOS DE ÉSTOS PUEDEN DESVIAR LAS PUNTAS DEL COMPÁS Y MODIFICAR LA MEDIDA.

Es una herramienta de verificación y trazado. Se utiliza para comprobar y trazar ángulos diversos.

CARACTERÍSTICAS

Está formada por: Base, hoja, tornillo de fijación y eje. La base tiene una ranura donde se introduce la hoja, en un extremo lleva el eje, en el otro una tuerca de mariposa que sirve para fijar la hoja; ésta tiene una ranura que le permite deslizarse desde el centro hasta quedar pareja con el canto de la base, en cuya posición puede verificar y trazar ángulos interior y exteriormente. También es frecuente fijar la hoja en el centro para lograr los mismos objetivos en diferentes formas (fig. 1).

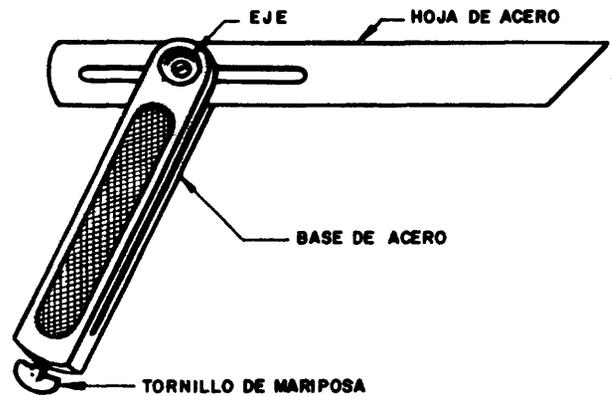


Fig. 1

TIPOS

La falsa escuadra con base de madera.

Tiene la misma aplicación que la falsa escuadra metálica. Se diferencia de ésta en que la base es de madera y el extremo donde gira la hoja lleva un protector metálico por ambas caras con un tornillo y tuerca en forma de palanca que sirve para fijarla (fig. 2).

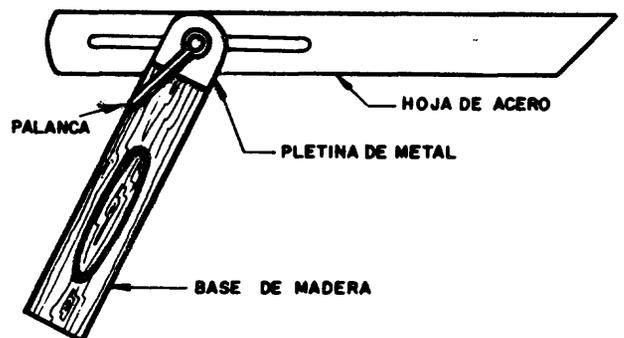


Fig. 2

PRECAUCIÓN

ESTA HERRAMIENTA COMO INSTRUMENTO DE TRAZADO HA DE SER PRECISA; EVITE QUE SE GOLPEE O DETERIORE.

Es una herramienta de golpeo. Se utiliza para clavar y desclavar y para otros usos.

CONSTITUCIÓN

Está formado por un cuerpo de acero y un mango de madera. El cuerpo del martillo tiene un agujero (ojo) para introducir el mango; en un extremo se encuentra la cabeza de golpeo y en el otro extremo las uñas (orejas) (figs. 1 y 2).

TIPOS

Hay varios tipos de martillos: de peña, de orejas, y otros. Los más usados en el ramo de la madera son: el de peña y el de orejas. Los martillos se clasifican por su tamaño, el cual está relacionado con su peso y su forma, según sea para lo que se vaya a utilizar.

Martillo de orejas

Tiene la cabeza de golpeo en forma cilíndrica, hay un agujero, rectangular, por donde se introduce el mango y en su parte posterior va provisto de dos orejas, algo curvadas, que se abren en forma angular y sirven para sacar clavos; el mango es de madera dura, labrada en forma que facilita la adaptación a la mano; en la punta lleva una cuña para que no se desprenda el cuerpo de acero del mango (fig. 1).

El martillo de orejas es muy útil para trabajos de carpintería o encofrado. Los más usuales son: el de 16 onzas (450 gr.) para clavos medianos y finos (de 1" hasta 2" x 12, aproximadamente), y el de 20 onzas (560 gr.) para clavos de mayor tamaño.

Martillo de peña.

Es el martillo característico del ebanista, aunque su uso no está generalizado en nuestro medio. Se diferencia del martillo de orejas en que la cabeza es cuadrada y la parte posterior, en lugar de orejas, tiene peña (fig. 3). Los martillos de peña se clasifican por la medida de la cabeza de golpeo. Los más usuales son los que miden de 16 a 25 mm. de lado.

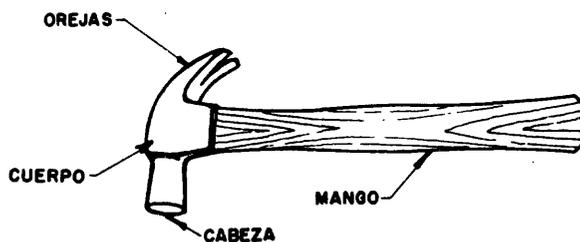


Fig. 1

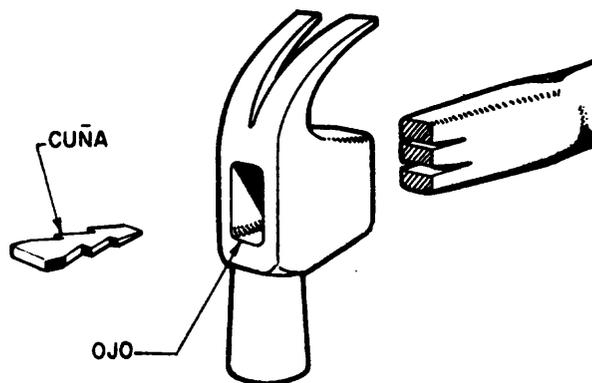


Fig. 2

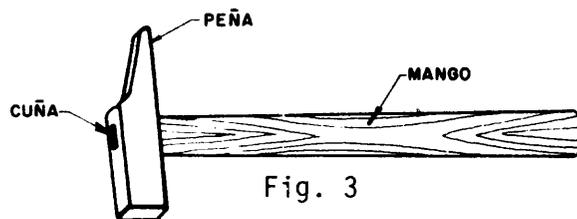


Fig. 3

El clavo es un trozo de alambre acerado que tiene un extremo remachado formando una cabeza y el otro extremo formando punta.

Sirve para ensamblar piezas y armar los diferentes elementos de encofrado.

CARACTERÍSTICAS

Los clavos se diferencian por su largo y grueso, según la región. El primer número que aparece en la gráfica indica el largo del clavo en pulgadas, líneas portuguesas, milímetros, etc. y el segundo número, es una referencia de fábrica, que indica el grueso (fig. 1). En otras regiones se identifican en sentido inverso; el primer número corresponde al grueso y el segundo al largo.

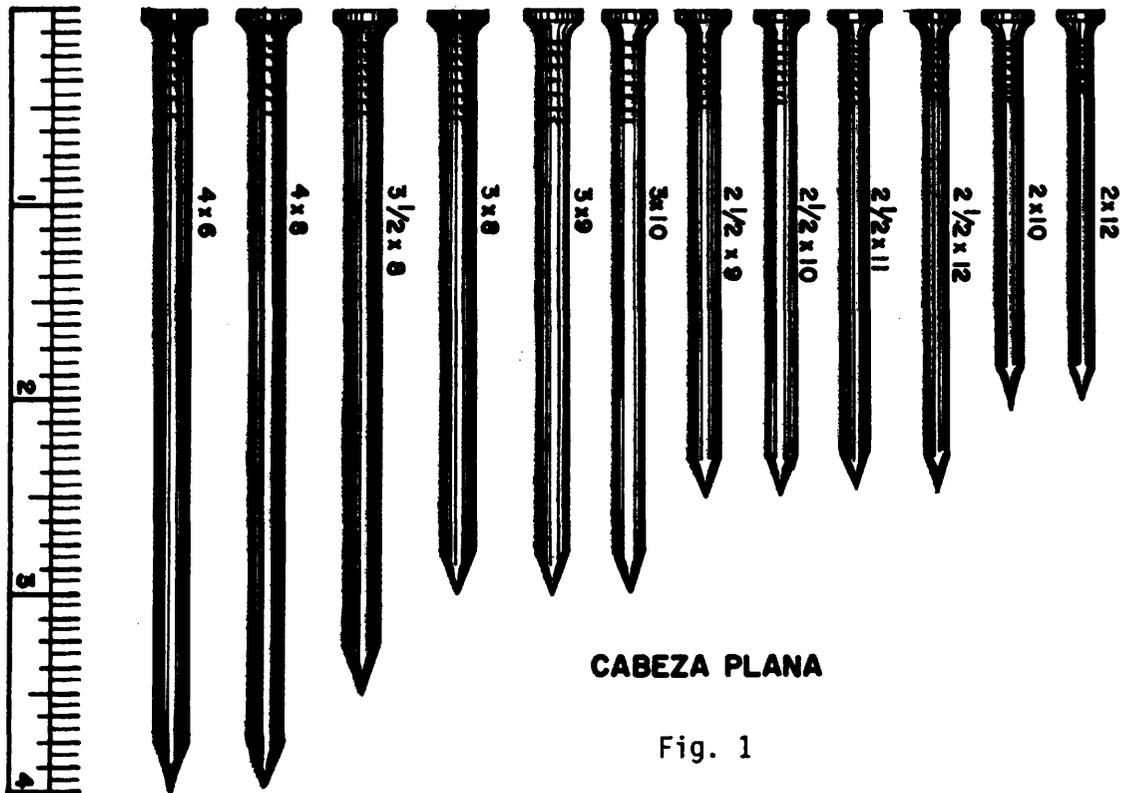


Fig. 1

TIPOS

Existen diferentes tipos de clavos, de cabeza plana, cónica o sin cabeza y otros (fig. 2).

Los encofradores y cabilleros utilizan los clavos de cabeza plana. No obstante, a veces es conveniente utilizar clavos de cabeza cónica en algunos encofrados que requieren acabados muy finos.

Fig. 2



Es una herramienta para palanquear y desclavar. Se utiliza para desencofrar y para sacar clavos grandes.

CONSTITUCIÓN

Está formada por una barra de acero de sección hexagonal o de sección circular. Uno de los extremos está ligeramente curvado, termina en forma de uña y se emplea para desencofrar; el otro extremo en forma de "U", con uña y oreja, se emplea para sacar clavos. (fig. 1). La más usual es de 24" por 3/4".

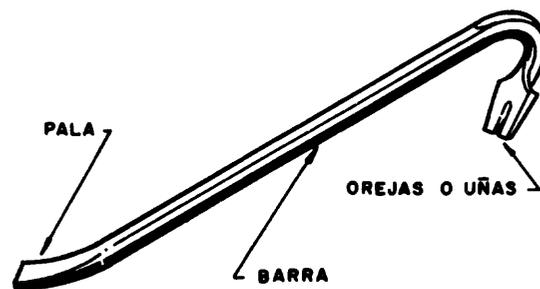


Fig. 1

TIPOS

Existen diferentes tipos a cuanto tamaño se refiere, pero su forma generalmente no varía.

Es una herramienta de acero que consta de dos partes principales: La mordaza o cara y dos brazos movibles unidos por un eje, (fig. 1). En construcción se utilizan dos tipos de tenazas para muy distintos trabajos:

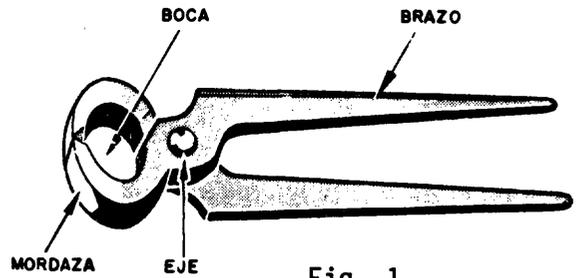


Fig. 1

- *La tenaza de albañil:* Se emplea principalmente para cortar algunas clases de losas, (fig. 2) y en algunos casos para sacar clavos (fig. 3).

Algunas tenazas tienen en el extremo de uno de los brazos una uña saca-clavos (fig. 4).

- *La tenaza de cabillero:* Se llama también tenaza de corte y sus características principales son el tamaño y la forma que la hacen muy manejable y lo agudo de las mordazas (fig. 5).

Se utiliza para amarrar las armaduras de los elementos de concreto (fig. 6).

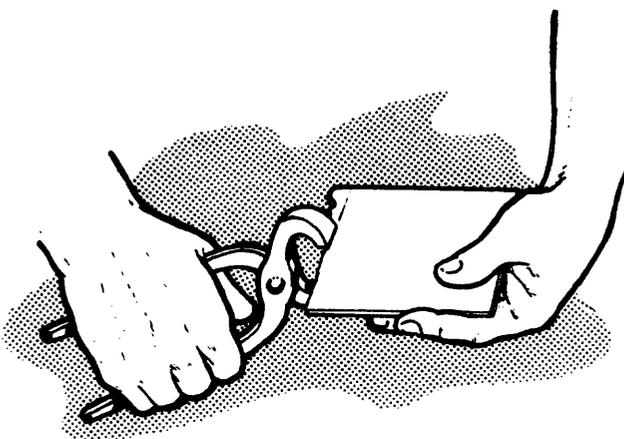


Fig. 2

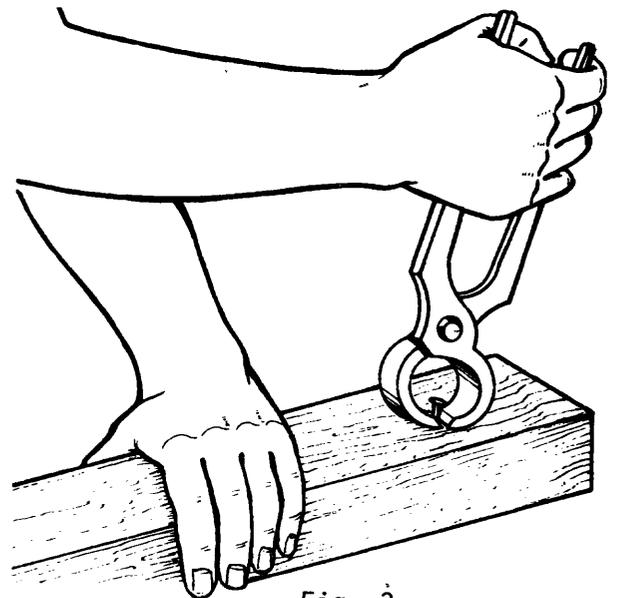


Fig. 3

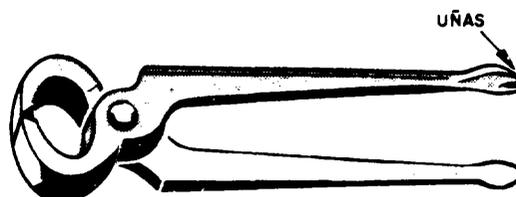


Fig. 4

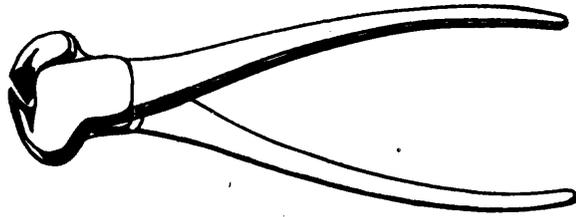


Fig. 5

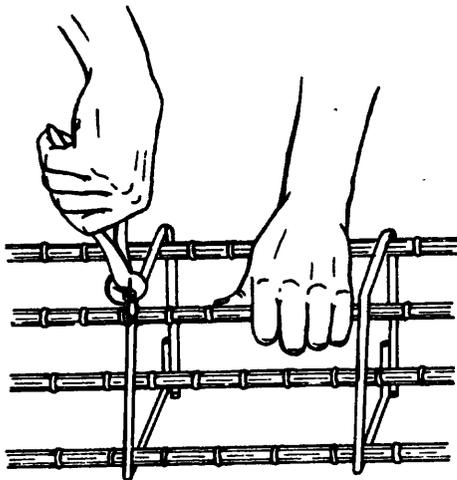


Fig. 6

PRECAUCIONES

NO UTILIZARLAS PARA CORTAR ALAMBRE NI CLAVOS GRUESOS Y ACERADOS. EN ESPECIAL A LA TENAZA DE CABILLERO SE LE DEBE CUIDAR EL CORTE.

LA TENAZA DEBE CORTAR POR MEDIO DE LA PRESIÓN DE LA MANO. NO LA GOLPEE, PORQUE ASÍ SE FUERZA.

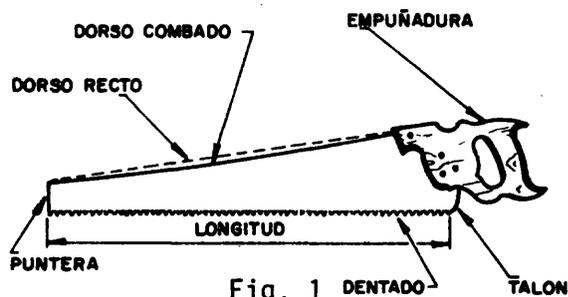
Es una herramienta de corte dentado. Se utiliza para aserrar madera.

COMPOSICIÓN

Está compuesto de una hoja de acero dentada y una empuñadura (mango) generalmente de madera. La empuñadura está ensamblada a la hoja por medio de tornillos o remaches.

CARACTERÍSTICAS

Los dientes de la hoja están afilados en forma triangular; conservan todos la misma altura e igual distancia. Los dientes están ligeramente inclinados hacia adelante. Es de hoja flexible. Se utiliza para cortes bastos. El largo y el número comúnmente usado es de 24" (60 cm. aproximadamente), los Nos. 5 ó 6 para maderas blandas y Nos. 8 ó 9 para maderas duras (fig. 1).



CONDICIONES DE USO

Los dientes están doblados alternativamente a ambos lados (fig. 2), para permitir abrir un corte mayor que el grueso de la hoja del serrucho, lo cual facilita su deslizamiento al no tener roces laterales (fig. 3).



Fig. 2

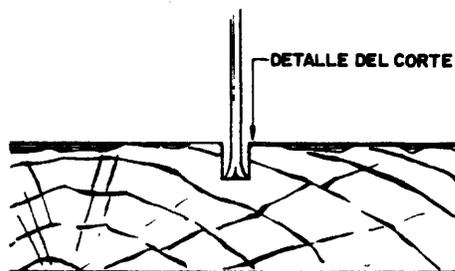


Fig. 3

El tamaño de los dientes y su inclinación están relacionados con los diferentes tipos de corte y maderas. Los serruchos de dientes grandes se usan para cortes bastos y los de dientes pequeños para cortes finos o de precisión. Asimismo, para aserrar maderas blandas se usa el diente más inclinado que para aserrar maderas duras.

TIPOS

Los serruchos se clasifican por su tipo, la longitud de la hoja y el número de dientes por cada pulgada (fig. 4). Hay diferentes tipos

de serruchos: común, de costilla, de mango recto, de punta y otros.

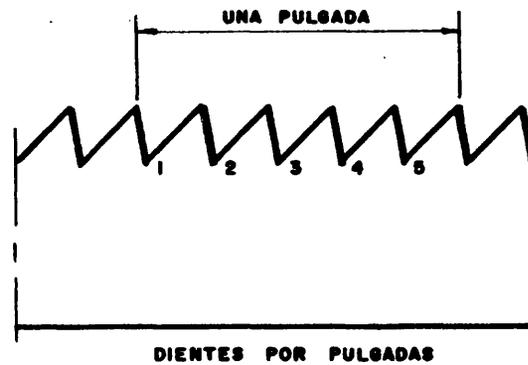


Fig. 4

PRECAUCIONES

DEBE EVITARSE QUE LOS DIENTES DEL SERRUCHO TOMEN CONTACTO CON METALES O RESIDUOS DE CEMENTO, PARA MANTENER LAS PUNTAS DE LOS DIENTES BIEN AGUDOS Y QUE CORTEN CON FACILIDAD.

LAS HOJAS DEBEN LUBRICARSE PERIÓDICAMENTE PARA EVITAR LA OXIDACIÓN.

Es una herramienta de corte dentado. Se utiliza para aserrar madera y especialmente para cortes de precisión.

CARACTERÍSTICAS

Está compuesto de una hoja de acero dentada y una empuñadura de madera; en la parte superior de la hoja tiene un refuerzo llamado costilla, este refuerzo mantiene el serrucho rígido (fig. 1).

El largo y número comúnmente usado es de 14" (35 cm.) no. 12.

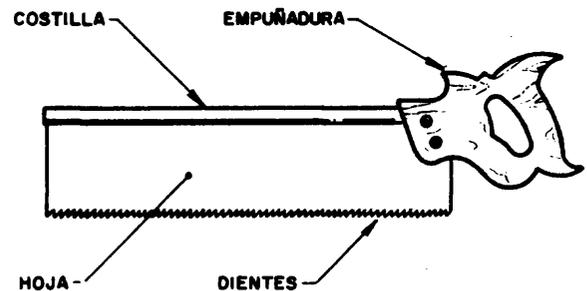


Fig. 1

TIPOS

Hay un tipo de serrucho de costilla llamado:

El serrucho de costilla de mango recto o de codo.

Es un serrucho cuya hoja, en su canto superior, lleva un refuerzo que la mantiene rígida. Tiene el mango recto (fig. 2). Se utiliza para cortes finos y de precisión. El largo y número más común es: 10" (25 cm.) No. 17.

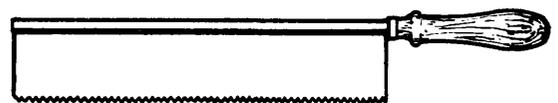


Fig. 2

El tamaño de los dientes y su inclinación están relacionados con los diferentes tipos de corte y maderas. Los serruchos de dientes grandes se usan para cortes y maderas blandas; los de dientes finos para cortes más precisos y maderas duras.

PRECAUCIÓN

DEBE EVITARSE QUE LOS DIENTES DEL SERRUCHO TOMEN CONTACTO CON METALES O RESIDUOS DE CEMENTO. LA HOJA HA DE LUBRICARSE PERIÓDICAMENTE.

Es una herramienta de corte dentado, se utiliza para hacer cortes interiores, rectos o curvos. También para cortes curvos que tienen salida a los bordes exteriores (fig. 1).

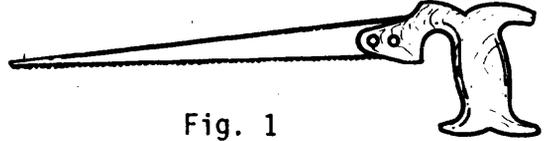


Fig. 1

El serrucho de punta también se denomina serrucho de calar.

CARACTERÍSTICAS

Está compuesto por una hoja estrecha que termina en punta y una empuñadura de madera.

Los serruchos de uso más común son los del No. 8 y 14" de largo.

TIPOS

Hay serruchos de punta de hoja cambiable; éstos llevan en la empuñadura un tornillo con tuercas de mariposa para facilitar la fijación de la hoja (fig. 2).



Fig. 2

PRECAUCIÓN

DEBE EVITARSE QUE LOS DIENTES DEL SERRUCHO TOMEN CONTACTO CON METALES O RESIDUOS DE CEMENTO. LA HOJA HA DE LUBRICARSE PERIÓDICAMENTE.

Se utiliza para meter y sacar tornillos.

CARACTERÍSTICAS

Está formado de dos partes vástago, de acero templado y mango de madera o plástico (fig. 1). El tamaño de los atornilladores o destornilladores se determina por el largo y el diámetro del vástago. El diámetro del vástago corresponde al ancho de la punta de la pala o punta del atornillador (fig. 2).

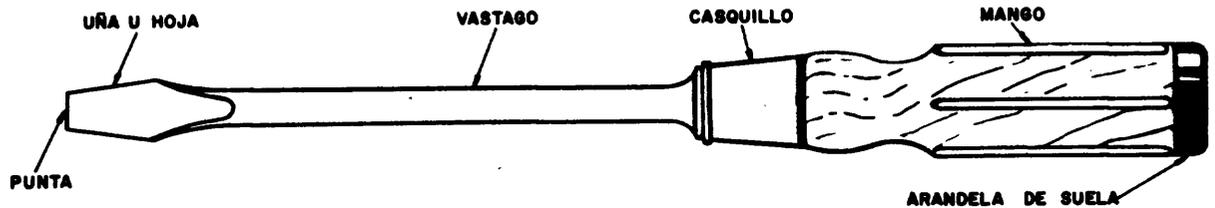


Fig. 1

La hoja del atornillador, debe ser igual o un poco más pequeña que el diámetro de la cabeza del tornillo (fig. 3); el grueso entrará justo en la ranura, y no se limará en forma de cuchillo.

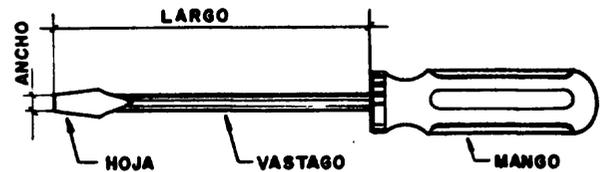


Fig. 2

TIPOS

Hay diferentes tipos de atornilladores: de pala con mango, fijos o automáticos, y de pala para berbiquí.



Fig. 3

- *Atornillador de pala.*

Tiene la punta de pala y el largo es muy variado (fig. 1).

- *Atornillador automático.*

Este tipo de atornillador tiene un mecanismo de resorte y un vástago en espiral que gira cuando se ejerce presión sobre el mango. Lleva un dispositivo mediante el cual puede quedar fijo o trabajar

a derecha e izquierda. En la punta tiene un pequeño mandril para acoplar diferentes tipos de hojas (fig. 4).



Fig. 4

- *Atornillador para berbiquí.*

Es un vástago que tiene pala en un extremo y en el otro extremo un talón para acoplarlo en las quijadas del berbiquí (fig. 5).

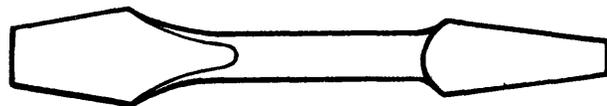


Fig. 5

VOCABULARIO TÉCNICO

ATORNILLADOR - destornillador.

Son unos pequeños cilindros metálicos con un resalte en forma espiral que le permite introducirse en la madera por medio de giros.

Sirven para ensamblar o fijar diferentes elementos:

CARACTERÍSTICAS

Están formados por un vástago de hierro que ensancha en su parte superior formando una cabeza con ranura. En la parte inferior lleva un cono roscado en forma de espiral.

Los tornillos se miden por su largo en pulgadas, su grueso es la medida especial de una galga que utilizan los fabricantes para el alambre y no corresponden ni a milímetros ni a pulgadas (fig. 1), aunque estas medidas pueden variar según las diferentes regiones.

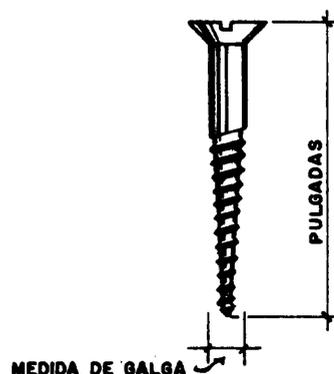


Fig. 1

TIPOS

Existen tornillos para madera de diversas formas, así como de diversos metales hierro, cobre, acero etc. (fig. 2).

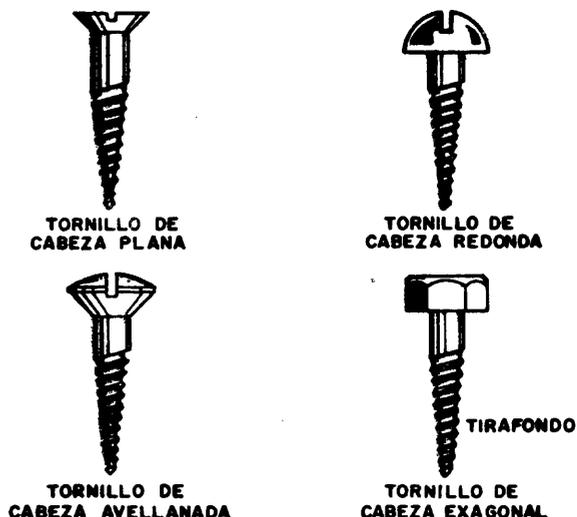
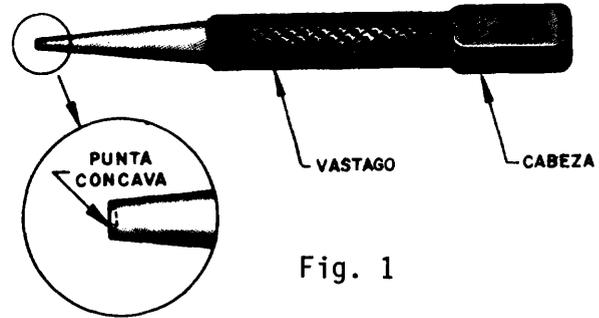


Fig. 2

Es una herramienta que se utiliza para embutir (botar) la cabeza de los clavos.

CARACTERÍSTICAS

Está formado por un vástago moleteado, tiene un extremo cónico y liso, el otro extremo es de forma cuadrada (fig. 1).



La punta del extremo cónico tiene una pequeña concavidad para que no se resbale, o se deforme ésta con el uso. Cuando la punta del botador está roma, debe rectificarse (ponerla bien plana) para que al botar los clavos no resbale.

TIPOS

Hay botadores con puntas de diferentes diámetros, pero en general, todos conservan la misma estructura.

Paleta, generalmente pequeña, que se utiliza para mezclar el mástique.

CONSTITUCIÓN

Esta formada por una hoja fina de acero y un mango de madera o plástico (fig. 1).



Fig. 1

TIPOS

Existen espátulas de diferentes anchos. Generalmente, para preparar el mástique es conveniente utilizar una espátula de 2", y para tapar los huecos de los clavos se debe utilizar una espátula de 1/2" a 3/4".

OBSERVACIÓN

La hoja de la espátula debe mantenerse bien limpia y con la arista lisa.

Es un papel grueso y resistente que lleva adherido por una de sus caras una capa de arenilla vidriosa o esmeril. Sirve para pulir (afinar) la madera.

CARACTERÍSTICAS

Estas hojas vienen en tamaños regulares de 30 x 23 cm. aproximadamente y con una numeración en su parte lisa, que indica la medida del grano y por consiguiente la de la lija (fig. 1).

El grano lo forman los puntos arenosos de la lija, o la lija propiamente dicha. Según su grano, las clasificaremos en tres grupos, que son: (fig. 2) fina, mediana y gruesa. Estas características son las que indican los números. (0 - 1 - 1 1/2 - 2 - 2 1/2).

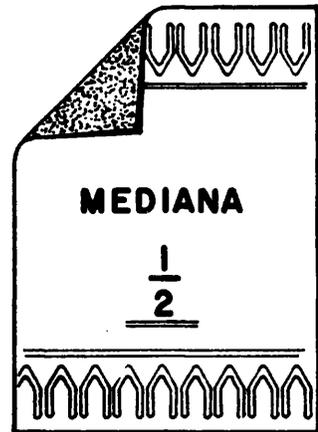


Fig. 1

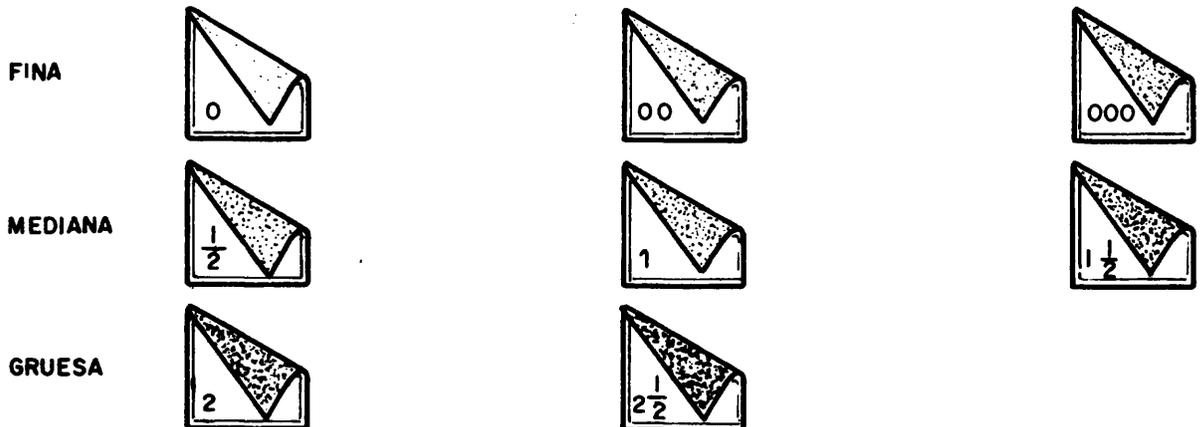


Fig. 2

La numeración es muy variada, pues cada fabricante ha impreso en su lija un número que la identifica según el grano.

Hasta tanto no nos familiaricemos con los números, podemos solicitar la lija de la forma más simple: fina, mediana, gruesa, según nuestras necesidades.

TIPOS

Existen también lijas para madera que en lugar de ser de papel, son fabricadas en tela y en vez de hojas, vienen en bandas. Estas últimas se emplean para máquinas de lijar.

Existen varios tipos de lija: sobre papel parafinado, tela, papel etc. y tienen muy variados usos, las hay para lijar pinturas, metal, vidrio, etc.

Para proceder a lijar en madera sobre superficies planas, se usa un taco de goma o corcho, en el cual se envuelve la lija. Este taco se llama "Cala de lijar" (fig. 3).

NUMERACION DE OTRAS LIJAS DE FINA A GRUESA			
	FINA	MEDIANA	GRUESA
LIJA DE AGUA	600 - 400	2.50	150 - 100
LIJA ESMERIL	100 1/2 - 120-0	1/2	60 - 2
LIJA DE TELA PARA MADERA	100-120-60-80		40 - 60

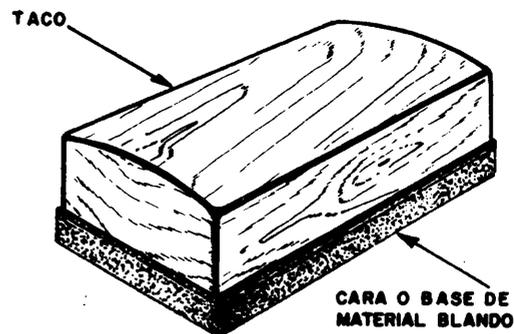


Fig. 3

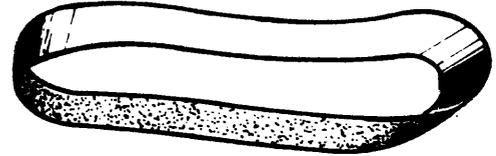
La lija debe guardarse en sitios muy secos y no dejarla sobre nada húmedo. La lija absorbe la humedad fácilmente, y cuando está húmeda no lija.

En caso de encontrarnos con una lija húmeda, bastará ponerla unos minutos al sol, o cerca de un fuego, para que recobre su consistencia. Cuando la madera está mojada o muy húmeda no se puede lijar. Solo la lija para pintura de papel parafinado, es la que puede mojarse y trabajar en agua. De ahí que también la llamen, lija de agua.

También existen lijas de banda para lijadoras portátiles. Estas son de tela y las bandas de lija vienen ya empatadas y en los largos adecuados. Cada tipo de máquina es de un largo diferente, así pues, para seleccionar una banda de lija debemos conocer los siguientes datos: ancho de la máquina, tipo de la máquina y grano de la lija.

El ancho de los rodillos determina el tamaño de la lija y por consecuencia de la máquina, el largo de la banda va de acuerdo al tipo de máquina.

Las lijas se fabrican en tamaños de 2", 3" y 4", siendo la de 4" la que más conviene, para el tipo de trabajo que realiza el encofrador (fig. 4).



TIPOS Y NUMEROS DE GRANO PARA BANDAS DE LIJA		
FINA	MEDIANA	GRUESA
Nº 100	Nº 60	Nº 40
Nº 120	Nº 80	Nº 50

Fig. 4

El grano de las bandas van de grueso a muy fino, con la siguiente secuencia de numeración.

- Grano Grueso: No. 40
- 50
- Grano Mediano: 60
- 80
- Grano Fino: 100
- Grano muy Fino: 120

Es una herramienta de desbaste por corte dentado; su cuerpo es similar al de la lima. Se usa para desbastar, perfilar y dar variadas formas a la madera.

COMPOSICIÓN

Esta compuesta de cuerpo de acero y mango (fig. 1).

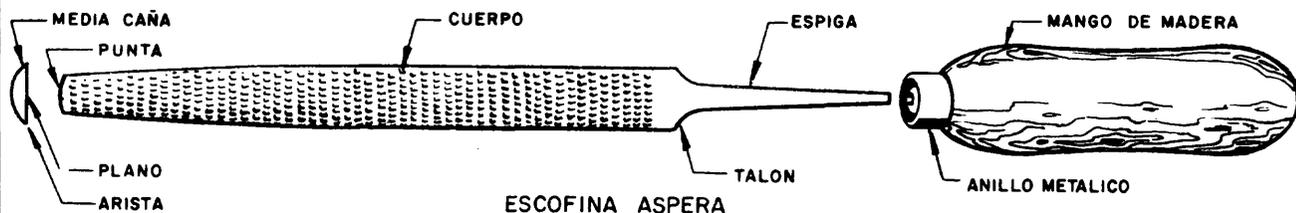


Fig. 1

TIPOS

Hay escofinas, de sección rectangular o plana (fig. 2A); media caña (fig. 2B); redonda (fig. 2C). En un extremo tiene una espiga que se introduce en el mango de madera. Las hay de grano: áspero, semiáspero y fino (grueso, mediano y fino).

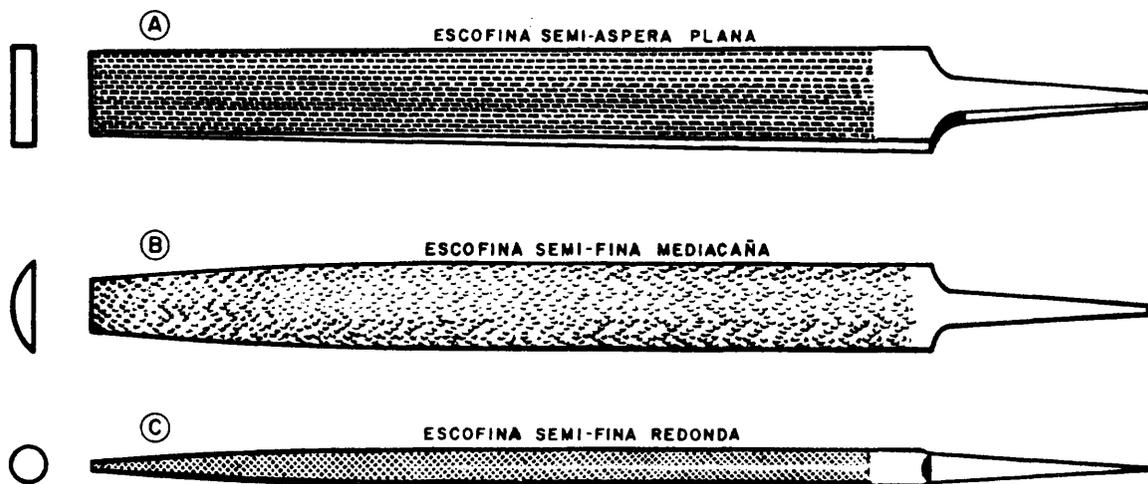


Fig. 2

CARACTERÍSTICAS

Las escofinas se denominan por la forma, el tipo de grano y el largo.

El encofrador generalmente utiliza una escofina de media caña grano mediano de 12" aproximadamente.

PRECAUCIÓN

LAS ESCOFINAS, AL IGUAL QUE LAS LIMAS, HAN DE GUARDARSE EVITANDO QUE ROCEN CON OTRAS HERRAMIENTAS. NO DEBEN MOJARSE NI ACEITARSE.

Es una herramienta de acero en forma de vástago largo con espiral. Se utiliza para hacer agujeros en la madera en sitios profundos donde se dificulta la acción del berbiquí.

COMPOSICIÓN

Está compuesta por un vástago de forma cilíndrica, en un extremo lleva el gusanillo y los gavilanes seguidos de un resalte espiral; en el extremo opuesto lleva un cilindro para colocar una manija de madera, por medio de la cual se hace girar (fig. 1).



Fig. 1

CARACTERÍSTICAS

Las mechas se seleccionan por su diámetro, éste estará relacionado con el hueco por hacer.

Es una herramienta portamechas. Se emplea para hacer agujeros de diferentes diámetros, según la mecha que se le coloque, en ocasiones se le adapta el atornillador de manilla y se usa para atornillar.

COMPOSICIÓN

Está formado de un arco donde se acoplan: la empuñadura, la manija, el trinquete y el portabroca. La empuñadura y la manija son de madera; el resto de sus partes son de acero (fig. 1).

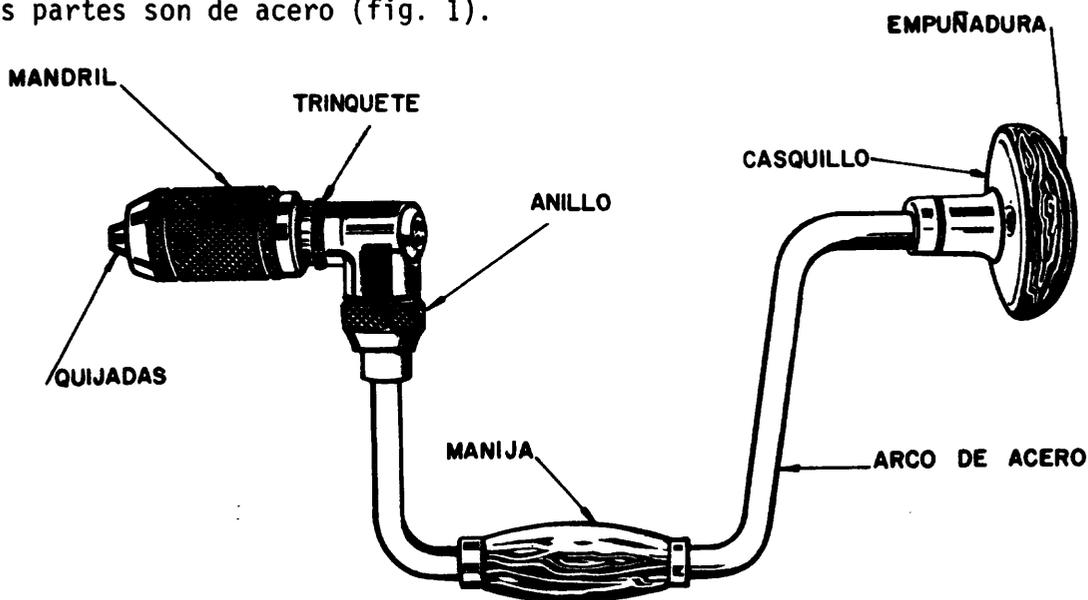


Fig. 1

TIPOS

Hay diferentes tipos y tamaños de berbiquíes, con trinquete o sin trinquete: los berbiquíes sin trinquete, sólo permiten dar vueltas completas.

- *Berbiquí de trinquete (ratchet o chicharra).*

El trinquete del berbiquí permite hacer agujeros en donde no es posible dar la vuelta completa a la manilla, tiene un anillo que se gradúa y permite que el portabroca o mandril gire a la derecha, a la izquierda o en neutro, según el movimiento que se le dé al anillo. Este lleva un rebaje que le sirve de tope. En el interior del portabroca están las quijadas que fijan la mecha; hay quijada universal y de cocodrilo.

Las quijadas universales (fig. 2), están provistas de un alambre acerado en forma de horquilla que las

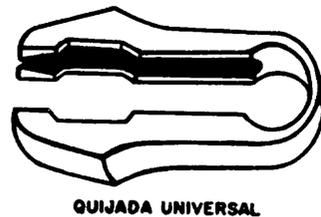
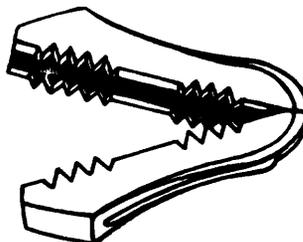


Fig. 2

mantiene abiertas, éstas al ser presionadas, se adaptan correctamente al talón de la mecha, bien sea cilíndrico o piramidal.

Las quijadas de cocodrilo (fig. 3) por medio de la presión de un resorte abren en ángulo para facilitar la entrada de la mecha. Estas quijadas comúnmente se usan para las mechas que terminan en forma piramidal, pero su agarre no es muy firme en las de talón cilíndrico.



QUIJADAS DE COCODRILO

Fig. 3

PRECAUCIÓN

EL BERBIQUÍ DEBE MANTENERSE LIMPIO. LAS PARTES QUE PERMITEN SU GIRO DEBEN LUBRICARSE.

VOCABULARIO TÉCNICO

BERBIQUÍ - manilla.

Son herramientas de acero que se utilizan para taladrar madera.

COMPOSICIÓN

Están compuestas de: talón o cabeza, vástago y punta con gavilanes de corte, estos últimos varían de acuerdo al tipo de mecha; el vástago tiene forma cilíndrica. El talón puede ser cilíndrico o piramidal.

TIPOS

Hay diferentes tipos: helicoidales, (forstner) o tipo hongo, ajustables o extensibles, avellanadores y toleteras. Varían en su forma y por el modo de emplearse, pero su función específica es igual: hacer agujeros.

- Mechas helicoidales.

Tienen uno o dos nervios y la punta o gusanillo sirve para guía y avance (fig. 1). Las mechas con punta de rosca gruesa (fig. 2A), son adecuadas para trabajos en maderas blandas; las de rosca fina (fig. 2B), se emplean en maderas duras. Las medidas en milímetros de las mechas salomónicas con cabeza cuadrada son: 5-6-12-14-16-18-20-22-24-26-28-30 y 32.



MODELO: IRWIN CON CUCHILLOS EN CRUZ.



MODELO: MATHIESN PARA MADERA DURA.



MODELO: LEWIS CON CUCHILLOS DOBLES.

Fig. 1

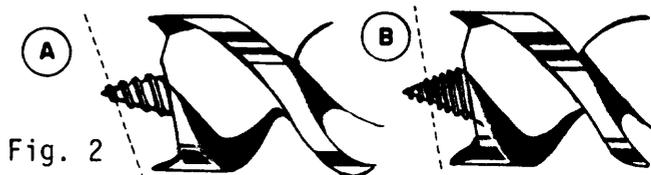


Fig. 2

- *Mechas tipo hongo (forstner).*

Tienen el vástago liso, en el extremo de corte van provistas de un cilindro en forma de fresa con una punta para guía en lugar de gusanillo (fig. 3).

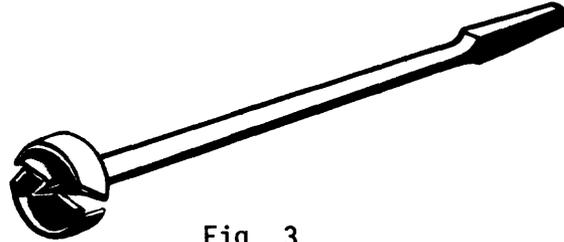


Fig. 3

- *Mechas ajustables o extensibles.*

Tienen el vástago liso y en la punta un resalte circular con gusanillo, una guía y un tornillo para colocar la cuchilla de corte (fig. 4-A y 4-B). Estas cuchillas son cambiables y ajustables a diferentes medidas, lo que permite hacer agujeros con la misma mecha, desde 12 mm. hasta 75 mm. El talón de estas mechas es piramidal, apropiado para berbiquí.

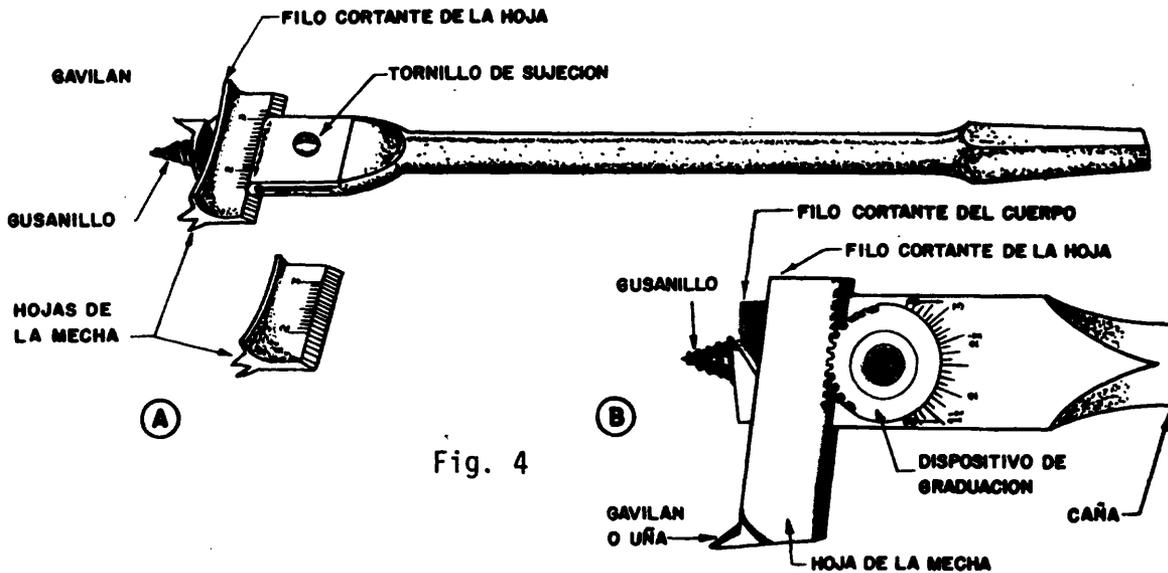


Fig. 4

- *Los avellanadores*

Tienen forma cónica, los hay de dos y más cortes con vaciado curvo o angular y se utilizan para ensanchar agujeros (avellanar) (fig. 5).

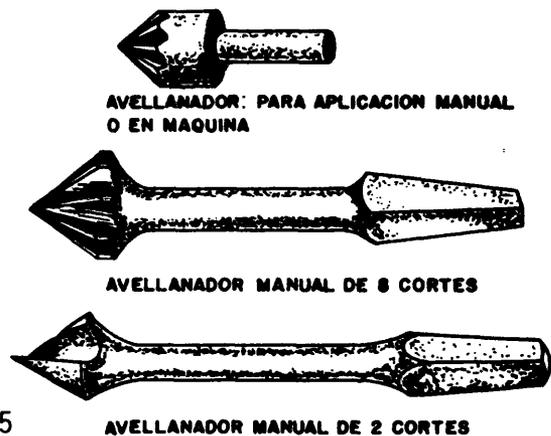


Fig. 5

Es una herramienta de corte recto. Se usa para aguzar (sacar punta) a las estacas, cortar y desbastar madera.

COMPOSICIÓN

Está formada por un mango de madera y un cuerpo de acero, cuya parte delantera remata en un filo; en la parte posterior tiene una cabeza para golpeo con orejas o uñas. En el centro hay un agujero por donde se introduce el mango. Las hachuelas más usuales son las de 4" (10 cm.) (fig. 1).

La hachuela se utiliza en aquellos trabajos que no requieren precisión: aguzar estacas, descantillar piezas y desbastar.

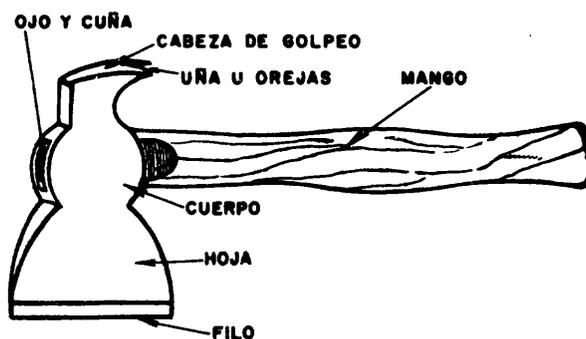


Fig. 1

PRECAUCIÓN

EL MANGO DEBE ESTAR FIRMEMENTE SUJETO A LA HACHUELA.

TIPOS

Hay una herramienta llamada azuela de corte similar a la descrita; se diferencia en la forma y posición de la hoja de corte y en el mango (fig. 2). También hay tipos, con pequeñas variantes en cuanto forma y tamaño.

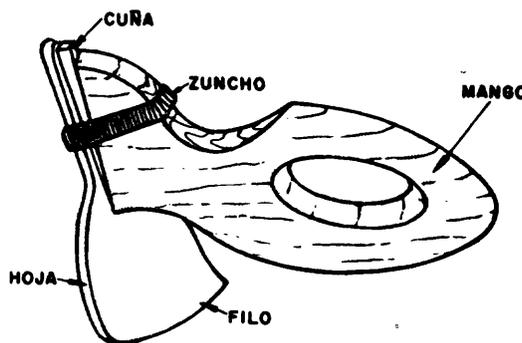


Fig. 2

VOCABULARIO TÉCNICO

AGUZAR - despuntar.

Son herramientas de corte recto. Se utilizan para desbastar y labrar madera.

COMPOSICIÓN

Están formados por dos piezas: el mango y la hoja. El mango generalmente de madera, aunque hay algunos que son de plástico; la hoja es de acero templado. La mayoría de los formones presentan dos biseles a lo largo de las aristas laterales de la hoja que facilitan el labrado en algunos trabajos; en un extremo tienen el chablán o ángulo de corte que varía de 25° a 30° ; en el extremo opuesto va una espiga que se introduce en el mango o un cono donde penetra el mango (figs. 1 y 2).

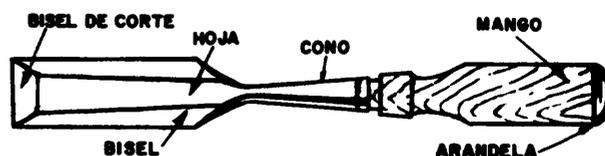


Fig. 1

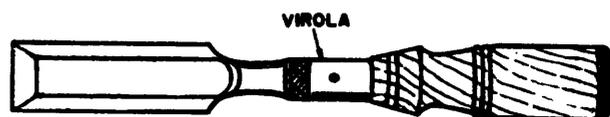


Fig. 2

TIPOS

Hay diferentes tipos, con mangos de cono y mangos de espiga, con biseles y sin biseles. Los mangos de madera que van alojados en conos tienen en la parte superior una arandela de suela para protegerlos (fig. 1). Los mangos de madera en los que se introduce la espiga del formón tienen en ambos extremos unas virolas (anillos) que los protegen (fig. 2).

Los formones se identifican por el ancho de su hoja. Los más usuales son los de 5 mm. hasta 25 mm. Los hay de diferentes largos y sus anchos también varían.

Son herramientas de corte recto. Se utilizan para labrar superficies planas y curvas.

COMPOSICIÓN

El cepillo está compuesto de un cuerpo o caja donde se aloja la cuchilla de corte y las diferentes partes que lo integran. Hay varias clases de cepillos. Las piezas que los forman son similares y adquieren diferentes nombres según su tamaño, forma y características de la base.

TIPOS

Los cepillos más comunes, utilizados por ebanistas y carpinteros, son los siguientes.

- | | |
|-----------------------|--|
| a) Cepillo | Nos. 3 y 4 |
| b) Garlopín | No. 5 |
| c) Garlopa | Nos. 6, 7 y 8 |
| d) Guillame | cepillo con hoja y cuerpo de un mismo ancho. |
| e) Cepillo de vuelta | cepillo de base flexible. |
| f) Pascú | cepillo de base pequeña. |
| g) Cepillo de dientes | cepillo con hoja dentada. |

- *Cepillo No. 4.*

Cepillo de hierro, con perilla y empuñadura de madera. Tiene 9" de largo y el ancho de la hoja es de 2". Está compuesto de las siguientes partes: cuerpo metálico de base plana o acanalada con una ranura (boca) por donde sale la hoja de corte.

Soporte angular de 45°, donde se asienta la hoja, sujeto al cuerpo con dos tornillos que permiten desplazar el soporte para ajustar la abertura de la boca.

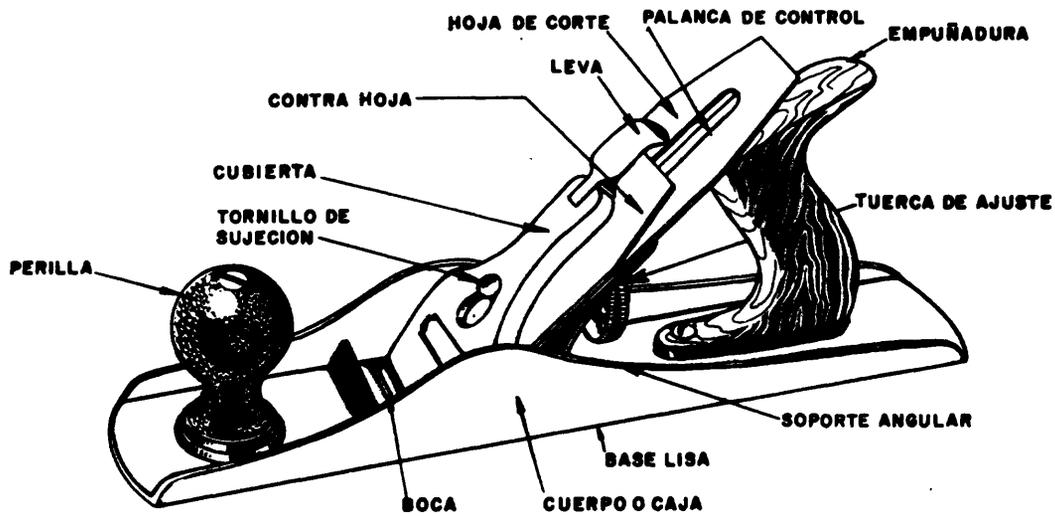
En la parte posterior del soporte angular lleva los dos elementos de graduación:

- Tornillo para graduar el saliente de la hoja.
- Palanca de ajuste lateral (nivelación de la hoja).

Hoja de corte (de acero de buen temple) con un bisel de 25° a 30°; en el centro tiene un orificio para introducir el tornillo de la contra-hoja que permite fijar ésta con la hoja.

La contra-hoja, además del tornillo, tiene una muesca en la parte superior de la cara donde se aloja la uña de graduación.

La cubierta tiene un orificio, en forma de pera, donde se aloja el tornillo que fija la hoja al conjunto del cepillo, y la parte superior está provista de una leva para soltarla o asegurarla (fig. 1).


Fig. 1

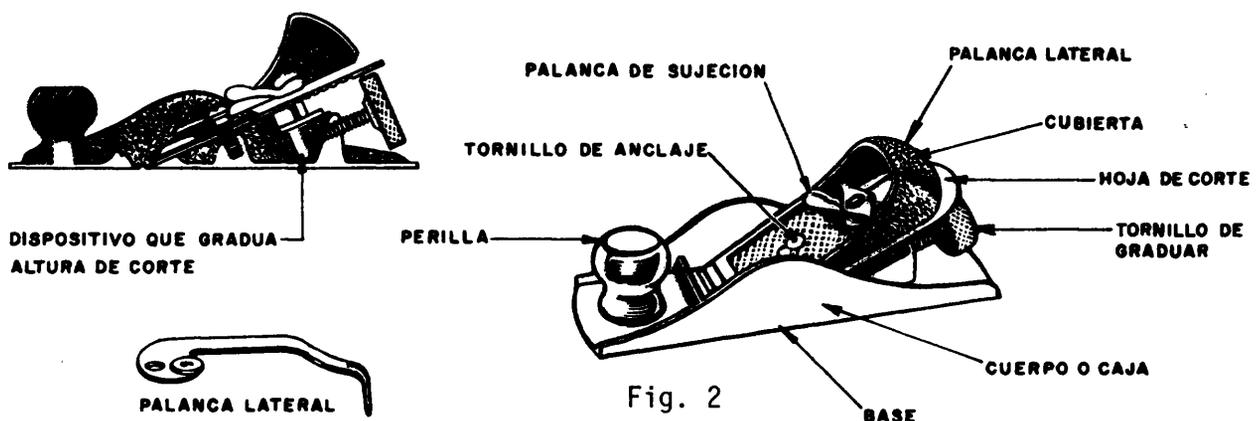
- *Cepillo No. 5. Garlopin.*

Se utiliza para desbastar. Tiene 14" de largo y el ancho de la hoja es de 2". Está compuesto de las mismas piezas que el cepillo No. 4. Su variación consiste en el largo del cuerpo.

- *Cepillo de testear.*

Es un cepillo metálico que se emplea, preferentemente, para cepillar la testa o cabeza de las maderas.

Los cepillos de testear están constituidos de varias piezas (fig. 2).


Fig. 2

La hoja de corte tiene un ángulo sobre la base de 24 grados. El bisel se coloca en sentido inverso a los otros cepillos; la característica del ángulo reducido y el bisel hacia arriba se debe a que el corte en testa de la madera ofrece más resistencia que el corte en sentido de la fibra (fig. 3).

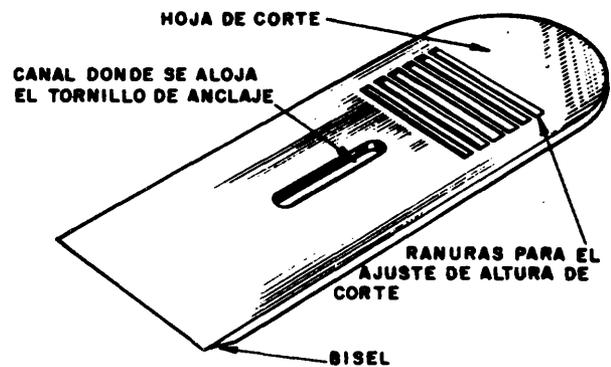


Fig. 3

Hay distintos tipos, el más usado se identifica con el 9 1/2 y tiene 6" de largo, el ancho de la hoja es de 1 5/8".

- *Cepillo de vuelta.*

Es un cepillo metálico de base flexible. Se utiliza para cepillar superficies curvas.

La flexibilidad de su base permite ajustarse a las superficies cóncavas o convexas por cepillar. La base va fija de los extremos al cuerpo del cepillo y se ajusta por medio de un tornillo en el centro. El cuerpo provee buen agarre para ambas manos (fig. 4).

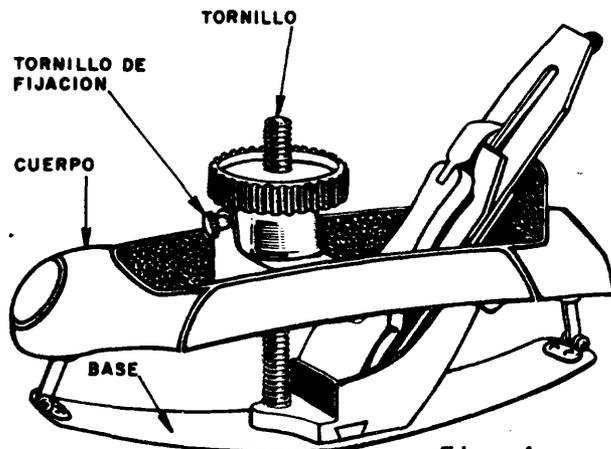


Fig. 4

El sistema de corte (hoja, contra-hoja y elementos de graduación) son iguales a los del cepillo Nos. 4, 5 y 7.

El cepillo de vuelta más usual es el No. 20 y mide 10" de largo, el ancho de la hoja es de 1 3/4".

DESCRIPCIÓN Y FUNCIÓN DE LOS MECANISMOS DE AJUSTE DE LOS CEPILLOS

Los cepillos tienen unos controles para ajustar la profundidad de corte y los movimientos laterales. La función de cada uno de estos controles debe entenderse con claridad para que pueda graduarse el cepillo correctamente.

- *Ajuste de profundidad.*

El mecanismo de profundidad (fig. 5) está formado por un balancín (A) que se encaja en la ranura de la contra-hoja y hoja de corte. Estas dos piezas son movidas hacia arriba o hacia abajo mediante el giro de la tuerca (B), con lo que se obtienen variaciones en la profundidad de corte.

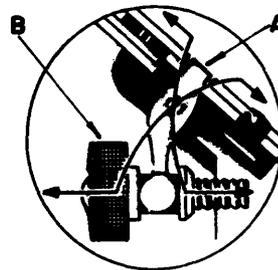


Fig. 5

- *Ajuste lateral.*

El control del ajuste lateral está remachado en la parte posterior del soporte angular. En el extremo de este control hay una arandela, ésta se introduce en la ranura de la hoja de corte (fig. 6). Accionando este control se mueve la cuchilla hacia la derecha o hacia la izquierda, para lograr el ajuste del filo de corte (fig. 7).

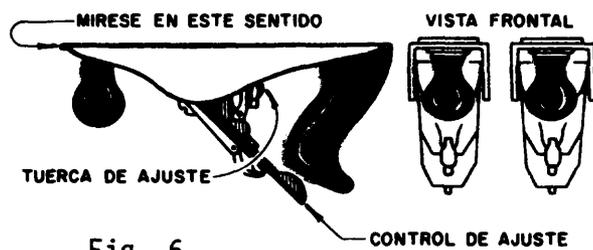


Fig. 6

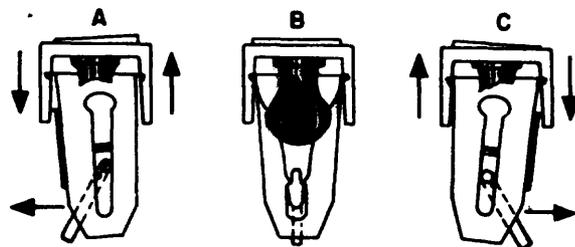


Fig. 7

Se muestra el cepillo sin perilla, cubierta ni contra-hoja, para que pueda verse fácilmente la acción de la palanca de ajuste lateral. En la figura 7-A y C se muestra un ajuste lateral defectuoso; en la 7-B el ajuste es correcto.

- *Montaje de contra-hoja*

Se monta la contra-hoja colocándola sobre el lado opuesto al bisel de la hoja de corte: a continuación se introduce el tornillo (A) en la ranura (figs. 8-A y 8-B). Se desliza la contra-hoja hacia el bisel y se gira de forma que los bordes de ambas queden alineados.

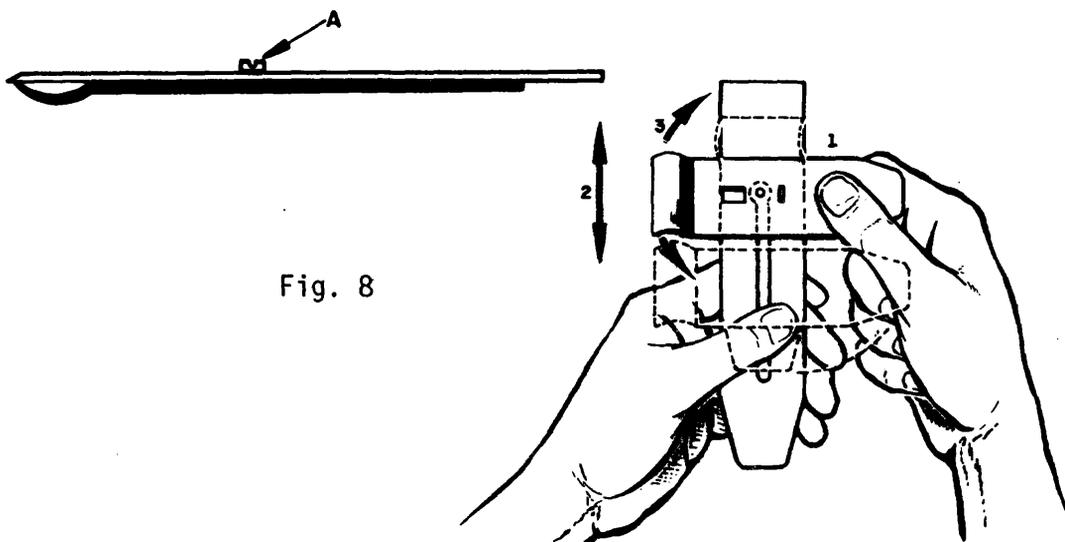


Fig. 8

- *Ajuste de la contra-hoja.*

El ajuste de la contra-hoja se efectúa aproximándola o separándola del filo. Este ajuste es importante ya que la mayor o menor separación entre el filo de la hoja y el borde delantero de la contra-hoja determina el tipo de acabado (regular o fino) que se desee y la clase de madera, blanda o dura por cepillar. En maderas blandas o resinosas la separación entre el filo y el borde de la contra-hoja suele ser mayor con el objeto de evitar la obstrucción del filo (fig. 9).

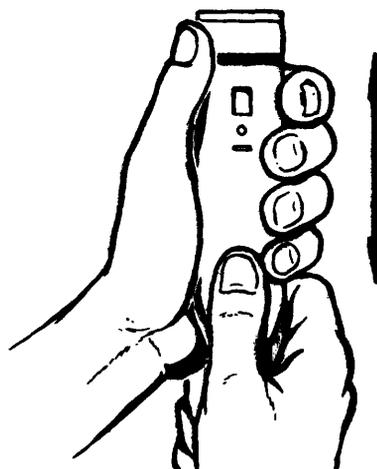


Fig. 9

Es una herramienta de corte recto. Se utiliza para labrar superficies planas de precisión.

COMPOSICIÓN

La garlopa está compuesta de un cuerpo o caja donde se aloja la cuchilla de corte y las diferentes partes que lo integran.

TIPOS

Hay diferentes tamaños de garlopas, éstas se identifican por los números 6 y 7.

- Garlopa No. 7.

Cepillo de hierro, con perilla y empuñadura de madera. Tiene 22" de largo y el ancho de la hoja es de 2 3/8". Está compuesto de las siguientes partes: Cuerpo metálico de base plana o acanalada con una ranura (boca) por donde sale la hoja de corte.

Soporte angular de 45°, donde se asienta la hoja, sujeto al cuerpo con dos tornillos que permiten desplazar el soporte para ajustar la abertura de la boca.

En la parte posterior del soporte angular lleva los dos elementos de graduación:

- a) Tornillo para graduar el saliente de la hoja.
- b) Palanca de ajuste lateral (nivelación de la hoja).

Hoja de corte (de acero de buen temple) con un bisel de 25° a 30°; en el centro tiene un orificio para introducir el tornillo de la contra-hoja que permite fijar ésta con la hoja.

La contra-hoja, además del tornillo, tiene una muesca en la parte superior de la cara donde se aloja la uña de graduación.

La cubierta tiene un orificio, en forma de pera, donde se aloja el tornillo que fija la hoja al conjunto del cepillo, y la parte superior está provista de una leva para soltarla o asegurarla (fig. 1).

La garlopa No. 6, tiene 18" de largo y el ancho de la hoja es de 2 3/8" todas las demás características son igual a la No. 7.

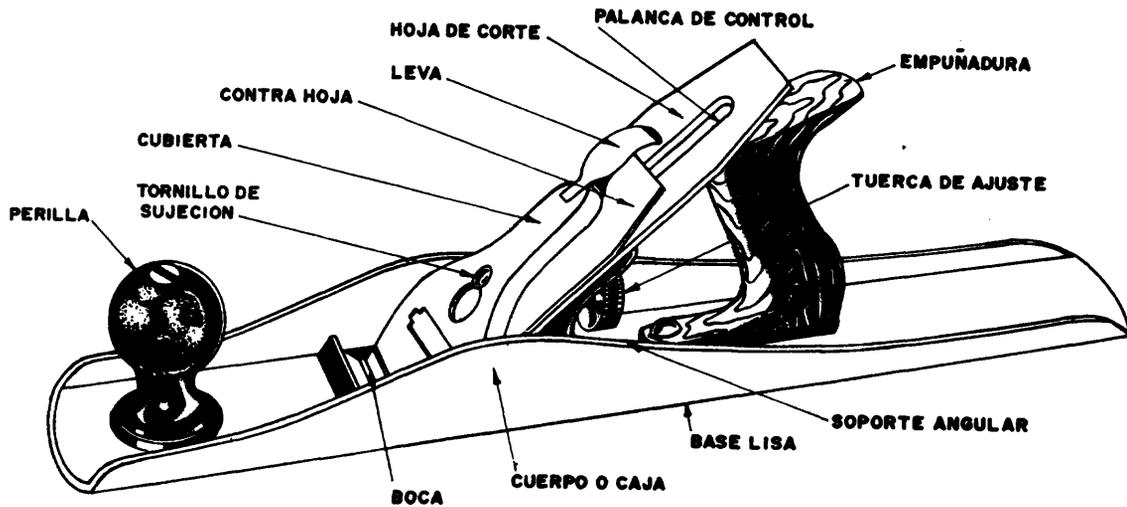


Fig. 1

DESCRIPCIÓN Y FUNCIÓN DE LOS MECANISMOS DE AJUSTE DE LOS CEPILLOS

Los cepillos tienen unos controles para ajustar la profundidad de corte y los movimientos laterales. La función de cada uno de estos controles debe entenderse con claridad para que pueda graduarse el cepillo correctamente.

- *Ajuste de profundidad.*

El mecanismo de profundidad (fig. 2) está formado por un balancín (A) que se encaja en la ranura de la contra-hoja y hoja de corte. Estas dos piezas son movidas hacia arriba o hacia abajo mediante el giro de la tuerca (B), con lo que se obtienen variaciones en la profundidad de corte.

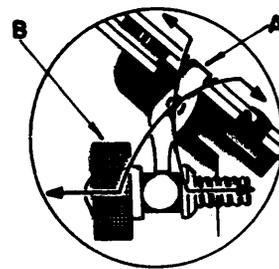


Fig. 2

- *Ajuste lateral.*

El control del ajuste lateral está remachado en la parte posterior del soporte angular. En el extremo de este control hay una arandela, está se introduce en la ranura de la hoja de corte (fig. 3). Accionando este control se mueve la cuchilla hacia la derecha o hacia la izquierda, para lograr el ajuste del filo de corte (fig. 4).

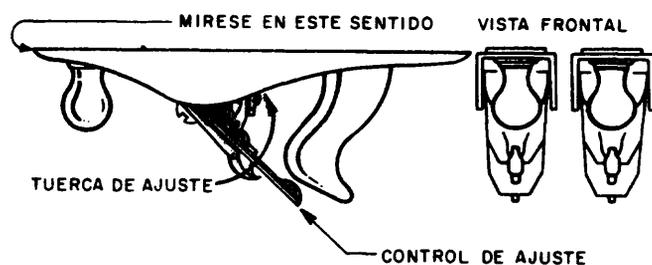


Fig. 3

Se muestra el cepillo sin perilla, cubierta ni contra-hoja, para que pueda verse fácilmente la acción de la palanca de ajuste lateral. En la figura 4-A y C se muestra un ajuste lateral defectuoso; en la 4-B el ajuste es correcto.

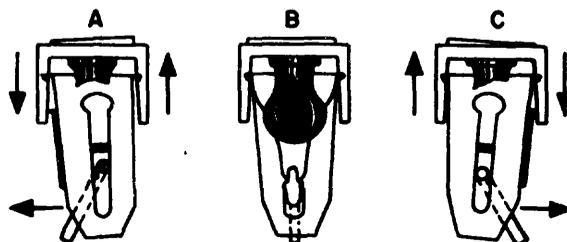


Fig. 4

- Montaje de contra-hoja.

Se monta la contra-hoja colocándola sobre el lado opuesto al bisel de la hoja de corte; a continuación se introduce el tornillo (A) en la ranura (fig. 5). Se desliza la contra-hoja hacia el bisel y se gira de forma que los bordes de ambas queden alineados.

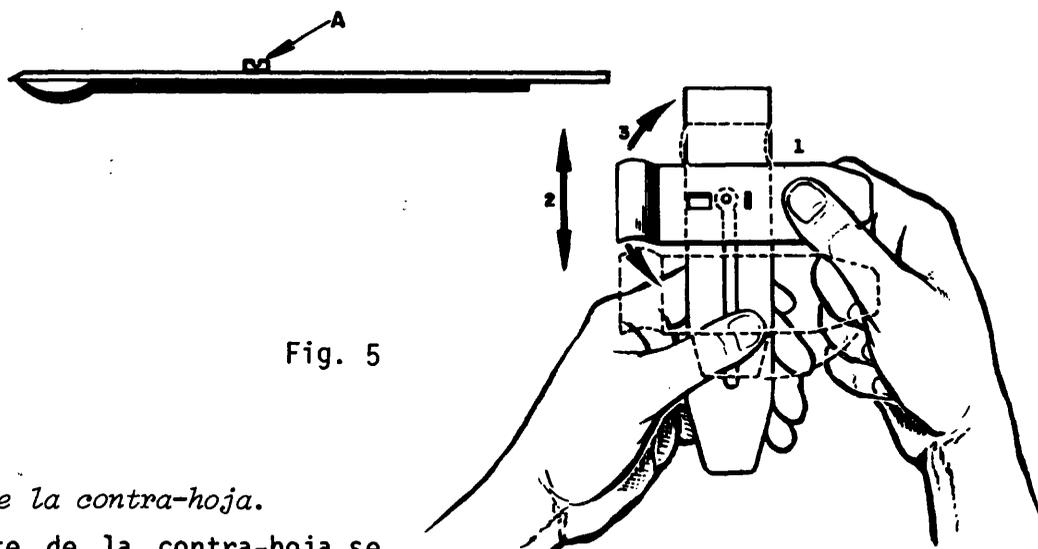


Fig. 5

- Ajuste de la contra-hoja.

El ajuste de la contra-hoja se efectúa aproximándola o separándola del filo. Este ajuste es importante ya que la mayor o menor separación entre el filo de la hoja y el borde delantero de la contra-hoja determina el tipo de acabado (regular o fino) que se desee y la clase de madera, blanda o dura por cepillar. En maderas blandas o resinosas la separación entre el filo y el borde de la contra-hoja suele ser mayor con el objeto de evitar la obstrucción del filo (fig. 6).

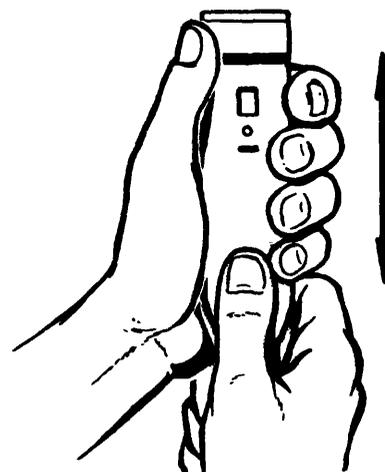


Fig. 6

Es un cepillo cuyo hierro de corte abarca todo el ancho del cuerpo. Se usa para labrar rebajos.

COMPOSICIÓN

Consiste en un cuerpo de madera con una caja donde se introduce una hoja simple (sin contra-hoja), la cual va sujeta con una cuña de madera (fig. 1). Se usa para cepillar rebajos. La boca es igual a la de todos los guillames, sale hasta los extremos.

Las medidas son convencionales; generalmente su ancho no excede a 1".

TIPOS

Los hay de diferentes tipos y formas, éstos son: cepillo guillame, guillame de madera y guillame de hierro. Este último es el de uso más generalizado.

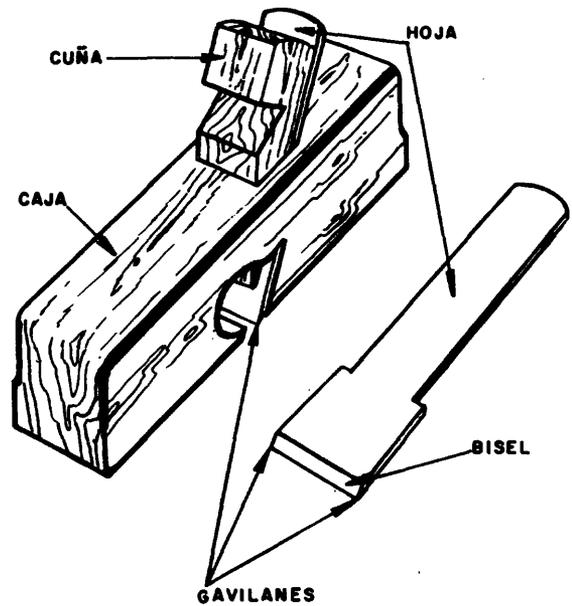


Fig. 1

- Cepillo de guillame.

Es un cepillo metálico que se utiliza para cepillar rebajos.

Está compuesto de los mismos elementos que el cepillo No. 4; la diferencia estriba en que la boca sale hasta los lados del cuerpo del cepillo; la hoja tiene en la parte inferior una forma especial que le permite abarcar todo el ancho del cepillo (fig. 2). Se identifica por el No. 10 1/2 y tiene un largo de 9 1/4"; el ancho de la hoja es de 2 1/8".

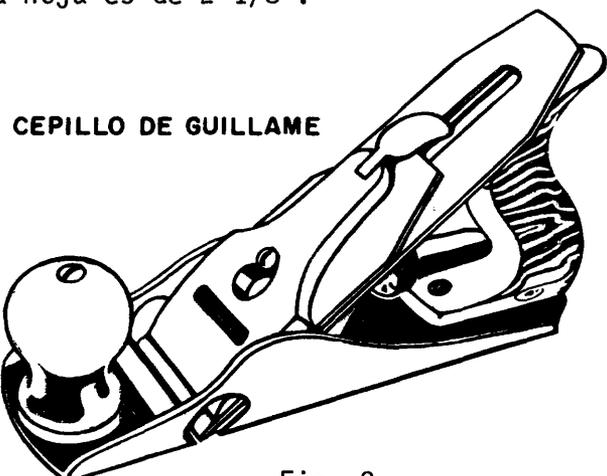


Fig. 2

- *Guillame de hierro.*

Es un cepillo metálico de base angosta. Se utiliza, al igual que los anteriores, para hacer rebajos.

Se identifica por números convencionales, puestos por los fabricantes. El más usual es el No. 78. Tiene de largo 8 1/2" y el ancho de la hoja es de 1 1/2". Consta de empuñadura, cuerpo, hoja de corte y cubierta; lleva también una cuchilla en forma de estrella (espuela) y una guía accesoria (fig. 3).

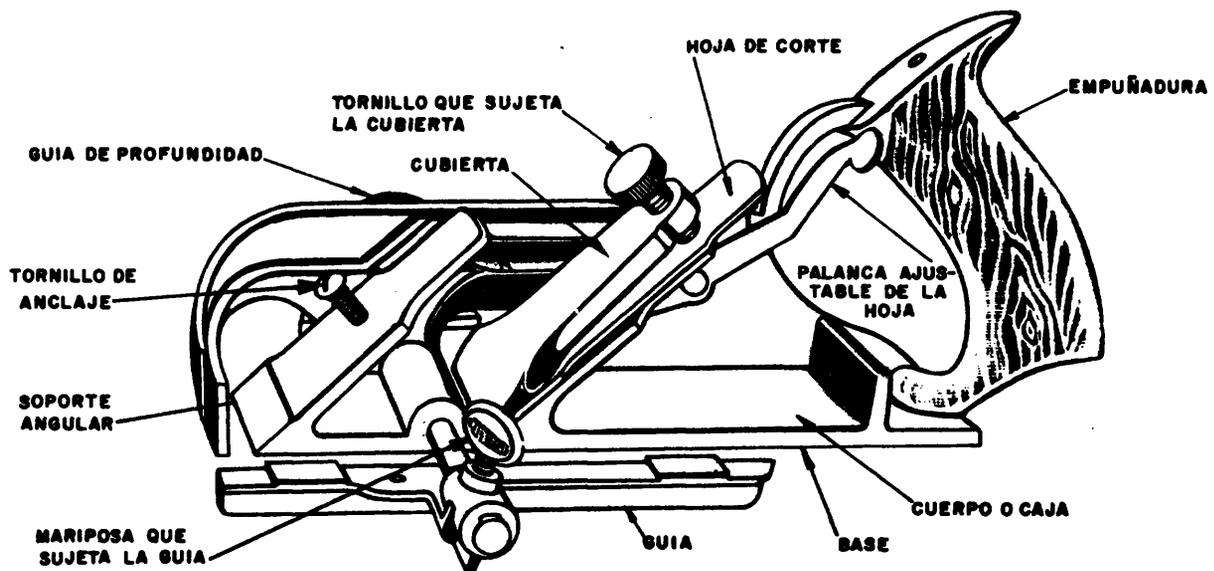


Fig. 3

El cuerpo trae dos soportes de 45°, con tornillos para colocar la hoja. El soporte del centro tiene una palanca de graduación. El cuerpo va provisto de dos bocas, una de ellas situada en la parte delantera, permite cepillar rebajos sin salidas (cerrados).

La hoja de corte, con bisel de 25° a 30°, está ranurada en la parte superior y tiene un orificio donde se aloja el tornillo de soporte. También lleva una cubierta con tornillo de fijación y la espuela, que se aloja en uno de sus lados, la que, colocada en posición de corte, resalta un milímetro de la base del guillame y corta las fibras al mismo tiempo que se hace el rebajo, quedando éste limpio y sin astilladuras, aunque el rebajo sea el través. La guía lateral pasa más abajo de la base del guillame, con ella se fija el ancho deseado.

Es una herramienta de base estrecha que se utiliza para repasar curvas: cóncavas o convexas.

COMPOSICIÓN

Está compuesto de un cuerpo con los extremos en forma de brazos que hacen de empuñadura, hoja de corte, cubierta y tornillo de fijación (fig. 1).

CARACTERÍSTICAS

Los hay de base curva y de base plana y tienen una boca por donde sale la cuchilla de corte, la que está sujeta por una cubierta presionada con un tornillo.

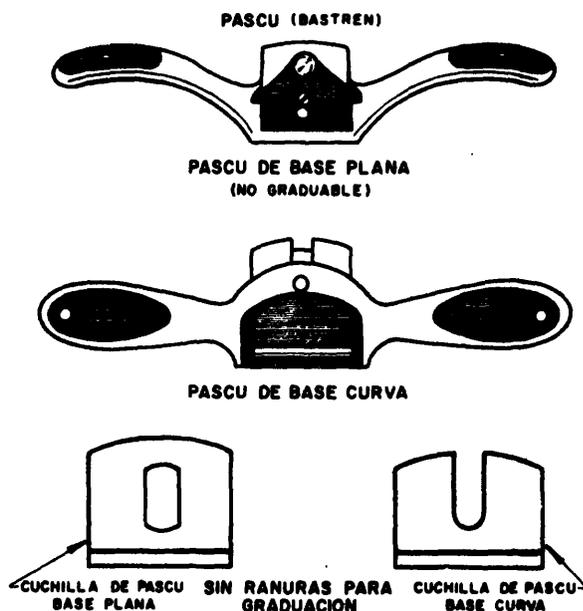


Fig. 1

Otros pascúes llevan dos espárragos roscados y sus tuercas con salientes circulares que se introducen en las ranuras de la cuchilla. Haciendo girar las tuercas se gradúa el filo de la hoja (fig. 2).

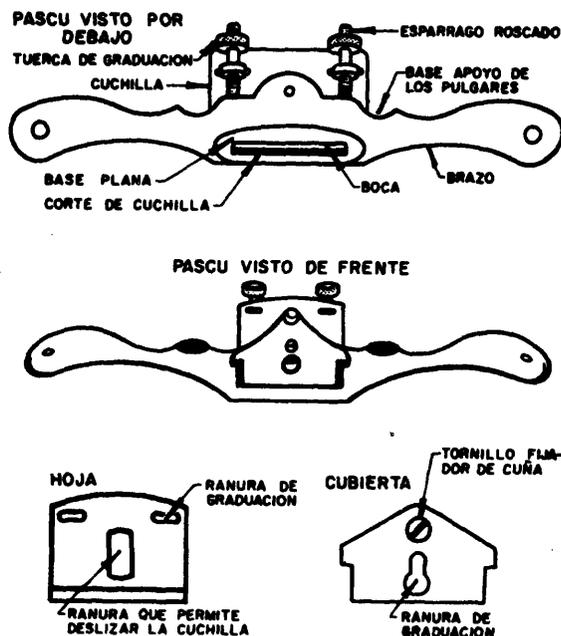


Fig. 2

VOCABULARIO TÉCNICO
BASTRÉN - pascú.

Es un tubo de plástico transparente y flexible; se utiliza para determinar puntos en un mismo nivel. La transparencia del material permite la buena visibilidad del agua dentro del tubo.

Es uno de los instrumentos manuales de nivelación más precisos. Al llenar la manguera de agua, debe cuidarse no dejar ninguna burbuja de aire dentro del tubo, con el fin de que los puntos de nivel se establezcan con toda precisión.

El funcionamiento se basa en el principio físico de los vasos comunicantes. La superficie libre de un líquido en dos vasos que se comunican, están en el mismo nivel cuando el líquido se encuentra en reposo (fig. 1). El largo de la manguera varía según el servicio a que se destine, o sea, según la distancia entre los puntos por nivelar. La longitud más adoptada es de 15 m. Los diámetros más utilizados son de 1/2" y 3/4".

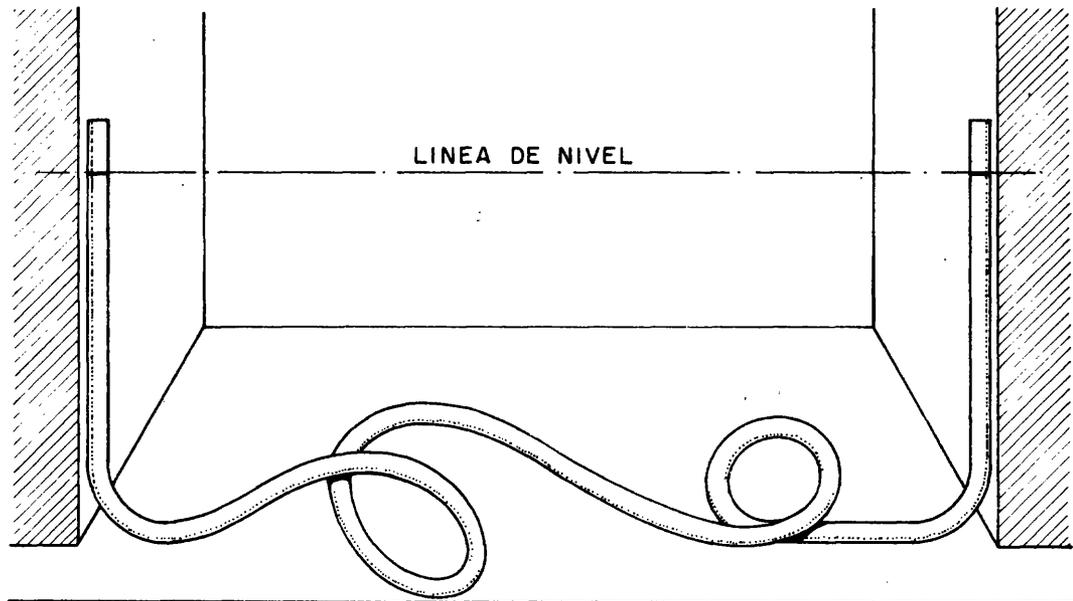
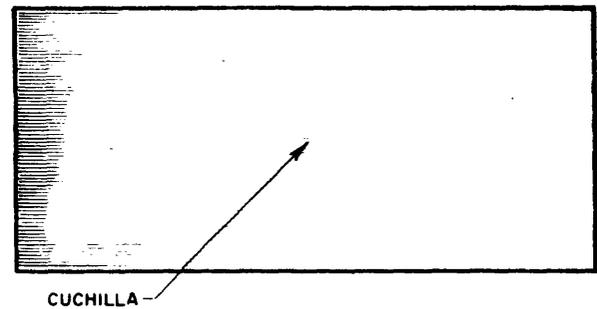


Fig. 1

Es una herramienta de corte plano. Se usa para afinar madera en superficies planas o curvas.

COMPOSICIÓN

Está formada por una lámina de acero en forma rectangular, de 1 mm. de espesor aproximadamente. El filo de corte es una rebaba (fig. 1).



CUCHILLA

Fig. 1

CARACTERÍSTICAS

Hay cuchillas de diferentes medidas. Se afilan en forma de bisel con rebaba por una sola cara (fig. 2-A) y a 90° con rebaba por las dos caras (fig.2-B).

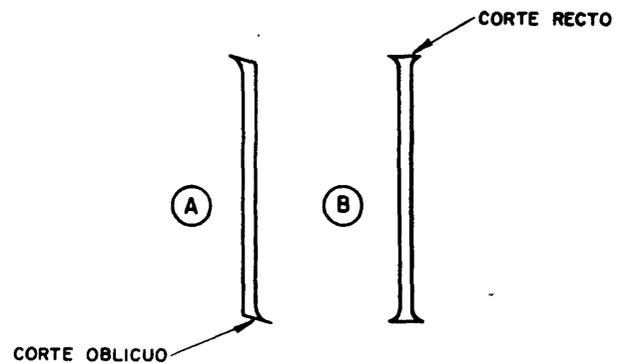


Fig. 2

PRECAUCIÓN

GUÁRDESE EN LUGAR APROPIADO, DONDE NO SE MALTRATEN LOS BORDES (FILOS DE CORTE). POR EJEMPLO EN UNA CAJITA.

VOCABULARIO TÉCNICO

RASPILLA - cuchilla

Son piedras granosas en forma de disco, compuestas por varios elementos, que rayan todos los cuerpos excepto el diamante; y acopladas a un eje accionado por un motor eléctrico.

Sirven para rectificar las hojas de las herramientas de corte.

CARACTERÍSTICAS

Los esmeriles pueden ser simples, con una sola muela, o dobles, con dos muelas, pero lo más corriente es que sean dobles. Generalmente llevan un soporte inclinable para graduar los vaciados de las hojas. También llevan un dispositivo de protección para los ojos, contra las partículas desprendidas (fig. 1).

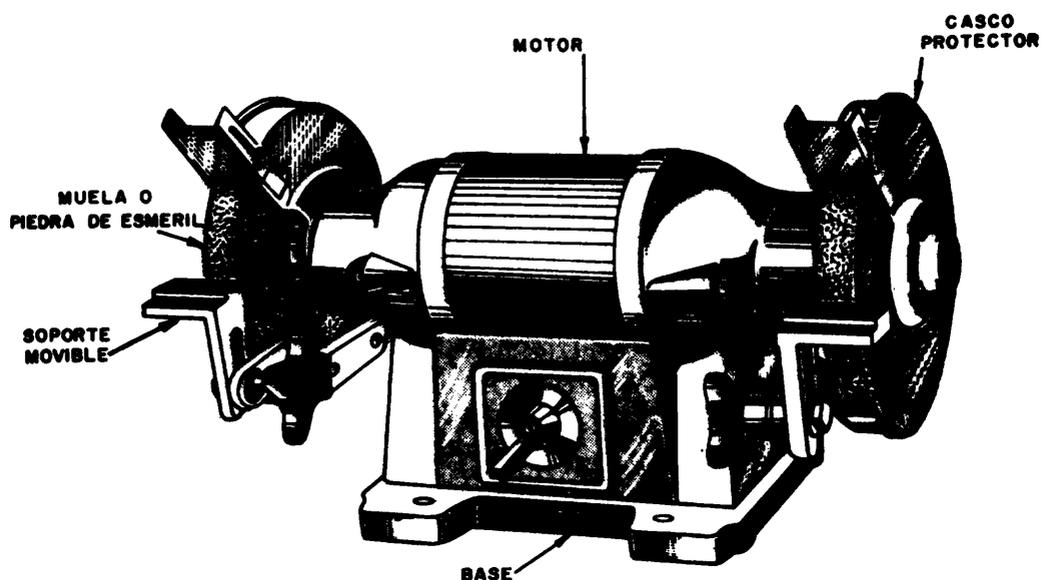


Fig. 1

TIPOS

Hay diferentes tipos de piedras de esmeril: de grano grueso, mediano y fino. Para el vaciado de herramientas es aconsejable utilizar la de grano mediano.

CONDICIONES DE USO

El vaciado sirve para obtener un bisel adecuado que permita sacar filo a las hojas, para que éstas corten debidamente. También se utilizan para quitar las rebabas que se forman en las cabezas de los cinceles.

OBSERVACIONES

Los cantos de las piedras deben estar planos en toda su extensión.

Si los cantos no están planos o el grano está embozado, se debe rectificarse la piedra con un rectificador de esmeril.

RECTIFICADORES DE ESMERIL

Son herramientas para rectificar. Se usan para acondicionar las muelas de esmeril cuando éstas han perdido su forma o están embozadas (cubierta la porosidad). Están compuestas de diferentes materiales, y su forma varía en cada caso, según el tipo de material.

Hay varias clases de rectificadores en diversos materiales:
acero, abrasivo y diamante.

- *Rectificador de acero*

Está formado por un cuerpo y empuñadura metálica. Tiene en un extremo varios discos de acero especial, en diferentes formas: planos y en estrella; van colocados en forma alterna en un eje; al tomar contacto con el esmeril, giran con gran facilidad y la desgastan, rectificándola (fig. 2).

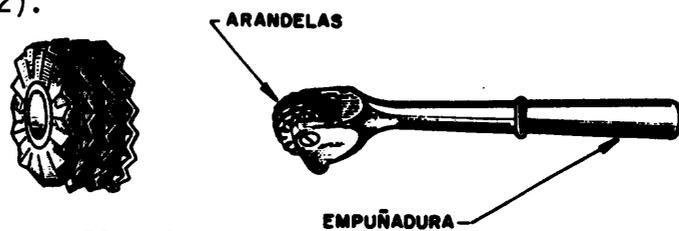


Fig. 2

- *Rectificador de abrasivo.*

Es una pieza rectangular formada por un abrasivo de gran dureza, que rectifica los esmeriles al rozar con ellos (fig. 3).

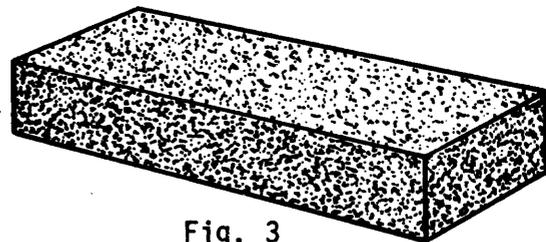


Fig. 3

- *Rectificador de diamante.*

Está formado de una barra metálica; en un extremo tiene la empuñadura de madera, en el otro extremo, de forma cónica, lleva fija una punta de diamante que es la que rectifica el esmeril (fig.4).

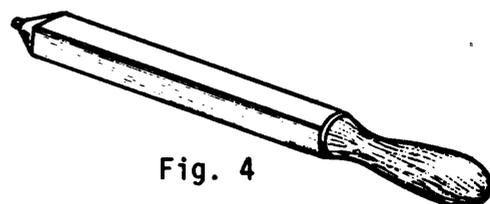


Fig. 4

Son piedras naturales o artificiales que se utilizan para suavizar o asentar el filo de las herramientas.

COMPOSICIÓN

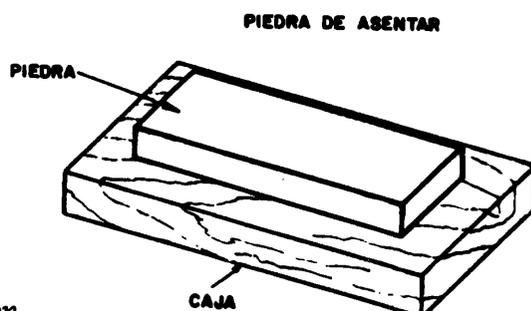
Están compuestas de una sola pieza, de uno o dos tipos de granos.

TIPOS

Hay piedras de diferentes formas y tamaños: de caras planas, con cantos convexos, en bisel y otras combinaciones. Su grano puede ser de varias clases y va desde el basto hasta el muy fino.

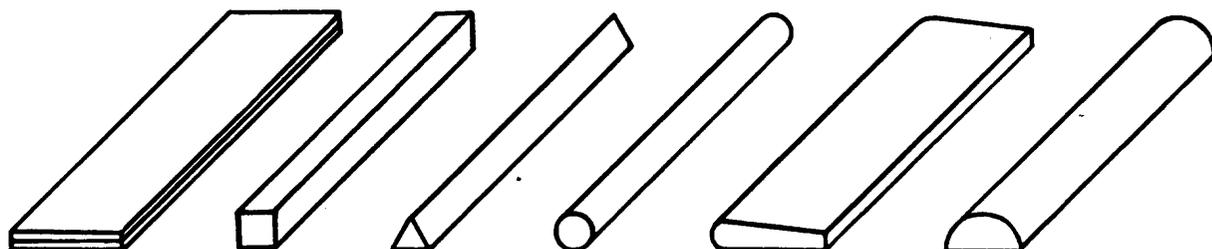
- Piedras de caras planas.

Son generalmente de forma rectangular. Las hay de diferentes tipos de granos, algunas tienen una cara de grano basto o semibasto y la otra con grano fino (fig. 1).



- Piedras con cantos convexos y con bisel.

Estas son de diferentes tipos y tamaños, algunas se emplean para asentar el filo de las gubias, cuchillas del trompo, mechas y barrenas (fig. 2).



PRECAUCIÓN

· CUANDO SE VA A UTILIZAR, LA PIEDRA DEBE ESTAR HÚMEDA DE ACEITE O GASOIL, PARA QUE NO SE RALLE Y DETERIORE.

Son instrumentos de acondicionar herramientas de corte dentado. Se usan para doblar (triscar o trabar) los dientes de los serruchos.

COMPOSICIÓN

Son de acero y están formados por: dos brazos, cuerpo, tornillos de graduación y punzón; también los hay de una sola pieza.

TIPOS

Hay diferentes tipos, entre los más comunes podemos citar: los de forma de pistola, forma de alicate y de lámina (fijos).

- *Trabador de alicate.*

Es de forma similar a la de un alicate, lleva en el brazo superior el tornillo de graduar el doblar del diente y un muelle para mantener el brazo abierto. En el brazo inferior tiene un tornillo que fija una varilla, la cual gradúa la profundidad del doblar (fig. 1).

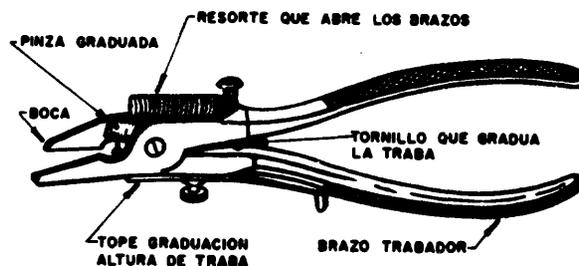


Fig. 1

- *Trabador de pistola.*

Está formado por dos brazos, uno fijo en forma de empuñadura y el otro es movable en forma de gatillo; tiene en la cabeza del cuerpo un orificio por donde sale el punzón en forma de percutor y dobla el diente; delante de éste, hay una pieza circular con un bisel que al hacerla girar gradúa el doblar y la profundidad para la traba deseada (fig. 2).

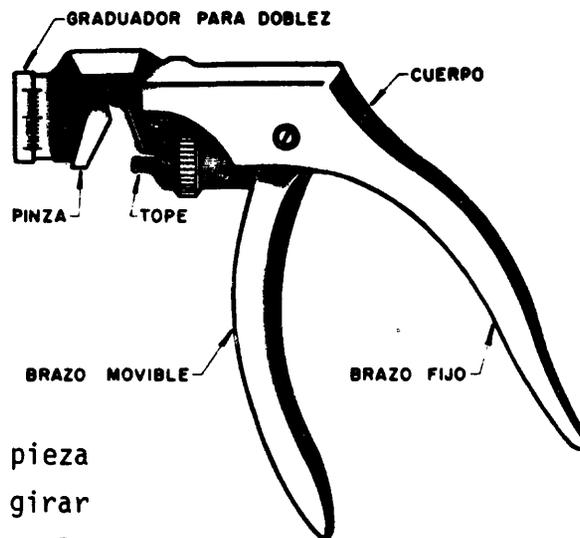


Fig. 2

- *Trabador fijo o lámina*

Está formado por una sola pieza con unas ranuras de diferentes medidas para varios grosores de hojas de serruchos. Este trabador se acciona en forma de palanca simple (fig. 3).

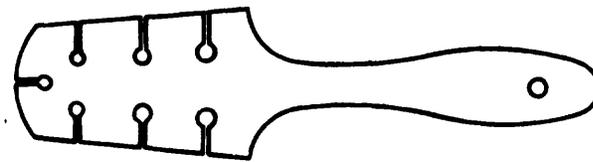


Fig. 3

PRECAUCIÓN

ANTES DE USAR EL TRABADOR DEBE LIMPIARSE BIEN LA PARTE QUE DOBLA EL DIENTE, PARA QUE NO RESBALE.

Son máquinas impulsadas por energía eléctrica. Se utilizan para lijar superficies planas.

COMPOSICIÓN

Están formadas por un motor universal, empuñadura, rodillos y base lisa. Otras, en lugar de rodillos y base lisa, tienen una almohadilla plana donde se acopla la lija.

TIPOS

Hay diferentes tipos de lijadoras, con características distintas. Las más comunes para trabajar la madera son: lijadoras de banda y lijadoras oscilantes.

- Lijadoras de banda.

Son máquinas para lijar superficies planas. Están formadas por dos rodillos y una base plana; tienen un dispositivo para tensar y soltar la lija y otro para centrarla en los rodillos. Están provistas de un motor universal; en la empuñadura tienen el interruptor, tipo gatillo, con botón cierre fijación de marcha (figs. 1-A y 1-B).

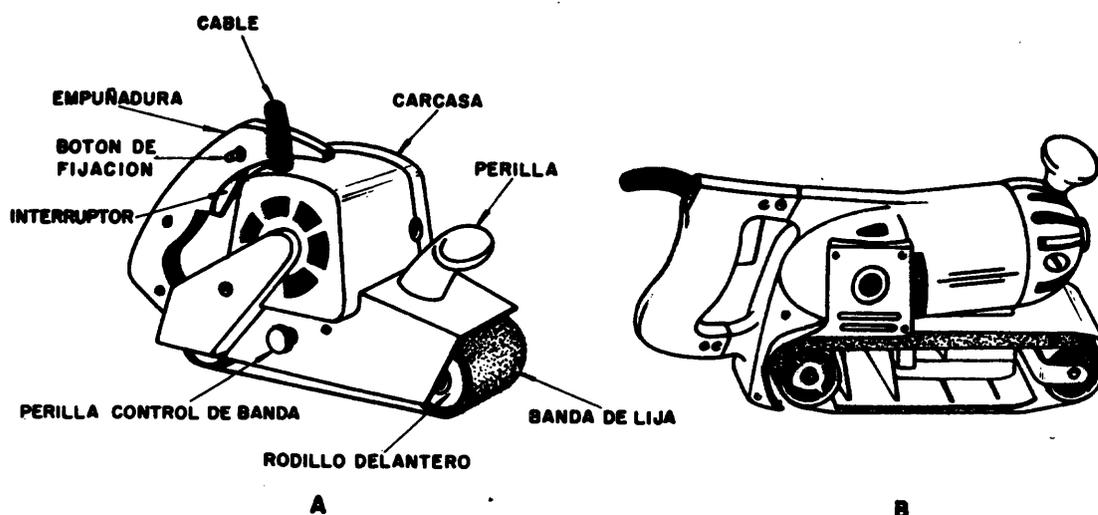


Fig. 1

Las hay de diferentes velocidades y potencias. Sus velocidades son variables. La lija es una banda sin fin que se coloca en los rodillos y gira deslizándose sobre la base lisa.

- *Lijadoras oscilantes.*

Están provistas de una almohadilla plana en donde se coloca la lija (fig. 2). Proporcionan un acabado más fino que las bandas.

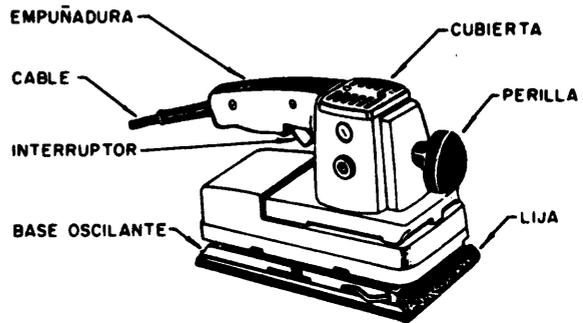


Fig. 2

PRECAUCIÓN

ESTAS MÁQUINAS TIENEN UNA TERCERA PATA EN EL ENCHUFE QUE ES LA PROTECCIÓN DE TIERRA. ESTA PATA NUNCA DEBE CORTARSE; SE UTILIZA MEDIANTE UN DISPOSITIVO ESPECIAL (FIG. 3).

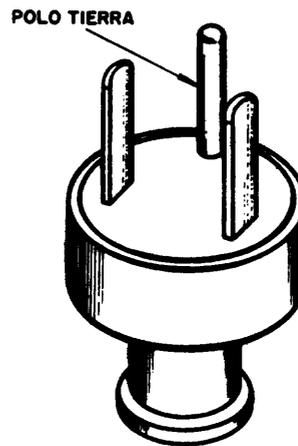


Fig. 3

Es una máquina con sierra de disco, accionada por un motor eléctrico. Se utiliza para aserrar madera en forma recta.

COMPOSICIÓN

Está compuesta por una base y tablero de madera, motor con polea y un eje montado sobre cojinetes, el eje en un extremo lleva rosca, dos platos o arandelas y tuerca para fijar el disco, en el otro extremo lleva una polea. Para guía se clava un listón sobre el tablero (figs. 1-A y 1-B).

Este tipo de sierra es el más utilizado por los encofradores. Se instala en las propias obras y se sitúa en un punto estratégico, a fin de economizar tiempo en el transporte de las piezas elaboradas.

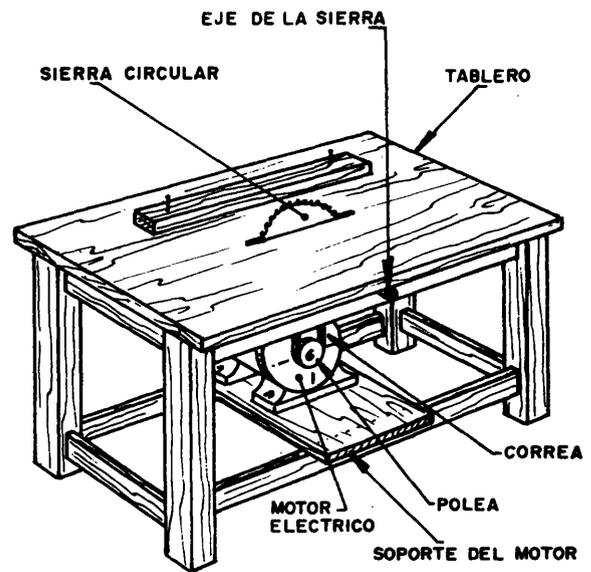


Fig. 1

TIPOS

Existen máquinas con base y plato de hierro, soporte de graduación para subir y bajar el disco, así como también para inclinarlo (fig. 2).

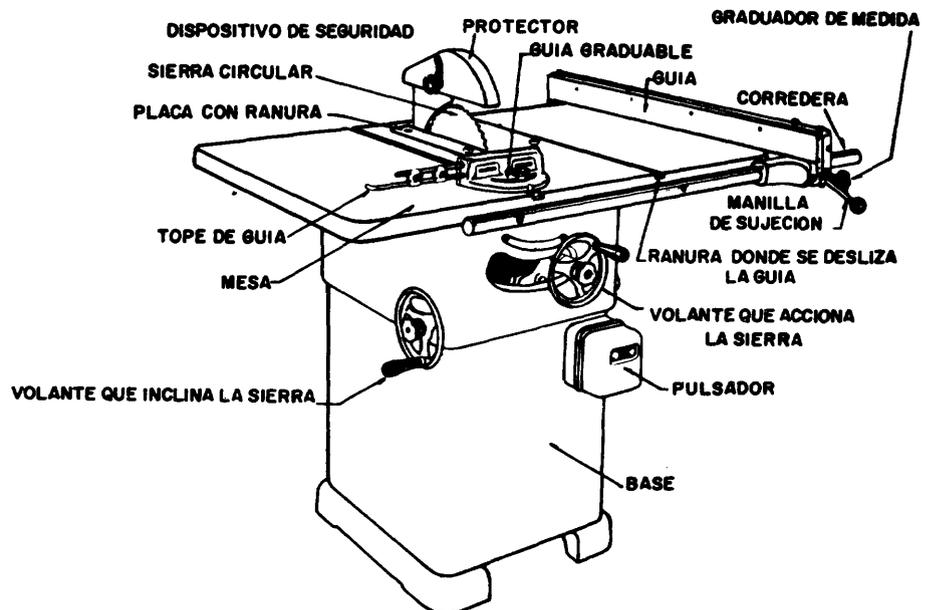


Fig. 2

LOS DISCOS

Se caracterizan por sus dientes y por su tamaño, así como por su grueso y el hueco para el eje (fig. 3).

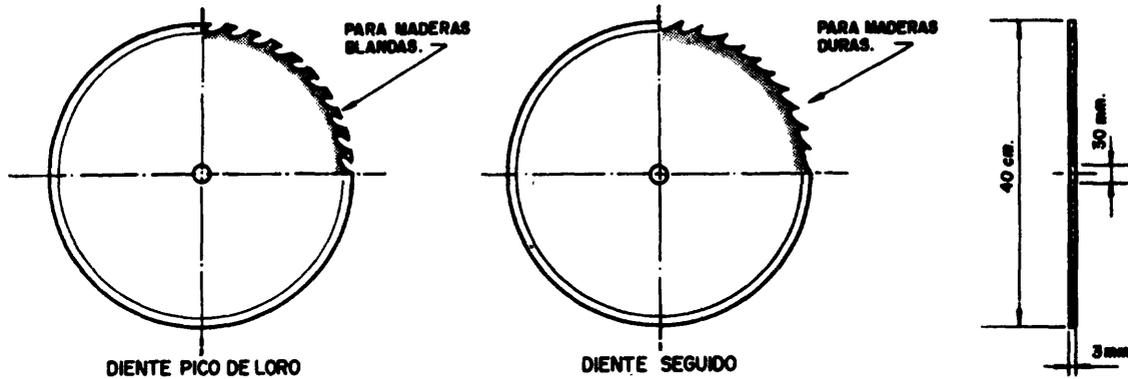


Fig. 3

Para seleccionar un disco, debemos de tener en cuenta, aparte de las características mencionadas, la altura del eje a la mesa, más el grueso de la pieza por aserrar y un saliente aproximado de 1 cm. (fig. 4).

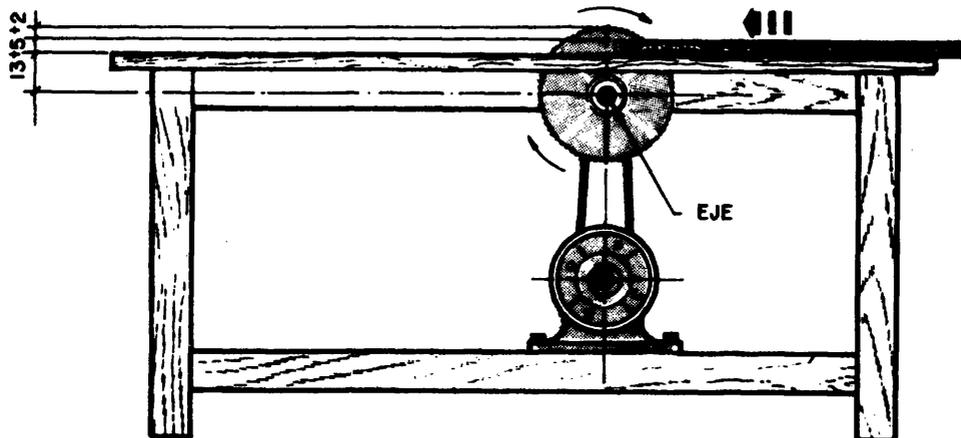


Fig. 4

MANTENIMIENTO

Los cojinetes que lleven engrase deben lubricarse semanalmente.

VOCABULARIO TÉCNICO

BASE - pie

TABLERO - plato

DISCO - sierra

Es una sierra de disco acoplada al eje de un pequeño motor eléctrico, con dispositivos que permiten accionarla a mano. Sirve para aserrar madera en forma recta.

COMPOSICIÓN

Esta compuesta por motor con eje roscado, arandelas y tuerca para fijar la sierra; base para apoyo, ésta puede levantarse o bajarse para controlar la profundidad del corte; guía o protector móvil y empuñadura (fig. 1).

CARACTERÍSTICAS

Existen sierras de mano del tamaño necesario para utilizar discos de sierra que tienen aproximadamente 15 cm. hasta 23 cm. de diámetro.

El radio de la hoja de la sierra determina la profundidad máxima del corte que se puede efectuar con la misma.

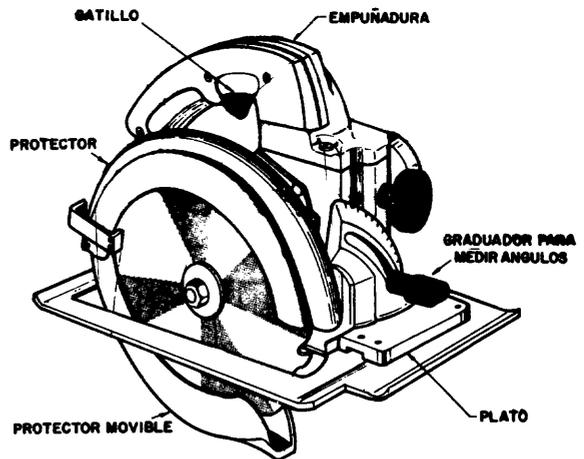


Fig. 1

Estas sierras se utilizan tanto para cortar a favor de la fibra como a través de la misma, y por consiguiente los modelos corrientes vienen equipados con un disco que sirve para ambos fines.

PRECAUCIÓN

EL DISPOSITIVO DE SEGURIDAD ES DE VITAL IMPORTANCIA, JAMÁS DEBE SER RETIRADO NI TRABADO, YA QUE EL OPERADOR SE EXPONE A SUFRIR UN GRAVE ACCIDENTE. TAMPOCO DEBE DEJAR LA SIERRA HASTA QUE NO ESTÉ COMPLETAMENTE PARADA.

OBSERVACIÓN

La hoja circular, y el operador, se protegen por medio del protector (dispositivo de seguridad) que es empujado por la pieza, trabaja y retorna automáticamente tan pronto como la sierra se retira de la pieza (fig. 2).



Fig. 2

Es una herramienta para golpear. Se usa en aquellos trabajos donde el golpe del martillo es insuficiente, tales como: clavar estacas, golpear el cincel para abrir huecos, cortar mosaico y otros.

COMPOSICIÓN

Está compuesta por un cuerpo de acero y un mango (cabo) de madera; el extremo del cuerpo puede tener forma octogonal o cuadrada; en el centro tiene el ojo (orificio para el mango) (fig. 1).

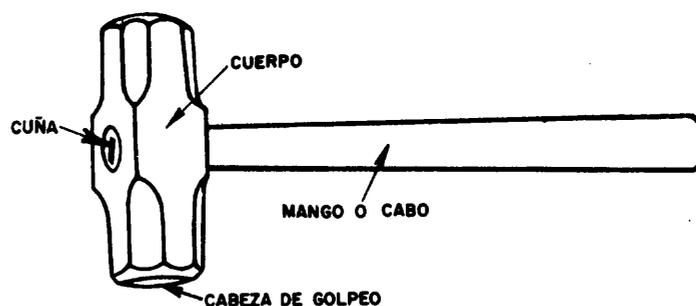


Fig. 1

CARACTERÍSTICAS

Hay mandarrías de diferentes tamaños, cada tamaño tiene proporción directa con su peso; las más usadas son de 1 a 5 kg.

PRECAUCIÓN

EL MANGO DE LA MANDARRIA DEBE ASEGURARSE Y ACUÑARSE PARA EVITAR QUE CON EL USO SE DESPRENDA Y CAUSA DAÑOS. ASIMISMO EL MANGO DEBE ESTAR LIBRE DE ASTILLAS Y OTROS DETERIOROS QUE PUEDAN DAÑAR LAS MANOS.

El trazado, es señalar con una línea o raya los contornos de una figura. También podemos definir el trazado como la delineación con que se forma el diseño o planta de los elementos de obra o encofrado.

CARACTERÍSTICAS

El trazado se puede llevar a cabo con diferentes instrumentos. Los más utilizados por los trabajadores de la madera son: las escuadras, los compases, gramiles, reglas, plantillas u otros.

TIPOS

Cada tipo de trazado requiere la herramienta adecuada, así como cada herramienta es adecuada para un trazado específico.

EL TRAZADO CON REGLA

Este trazado se compone de líneas rectas y se aplica en casi todos los trazados.

EL TRAZADO CON GRAMIL

Se aplica en aquellos trabajos que requieren precisión. El trazado con gramil, es un trazado de paralelas que tiene la ventaja de poderlo trasladar a varias piezas con exactitud.

Con el gramil se puede trazar al hilo y al través de la madera.

Es conveniente que la púa del gramil esté bien afilada para que al trazar ralle bien los nervios duros de la madera y no se desvíe.

A veces es necesario trazar sin gramil paralelas al canto de una tabla. Este trazado no es de mucha precisión. Se lleva a cabo con un lápiz y haciendo servir el dedo anular de guía

(fig. 1).

A esta forma de trazado se le llama "ESCANTILLAR".

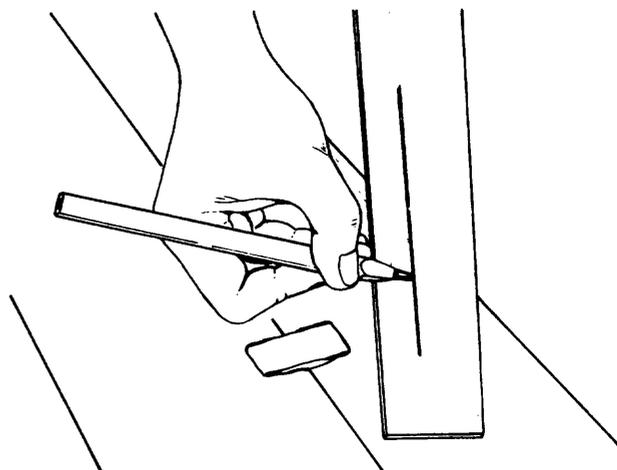


Fig. 1

PRECAUCIÓN

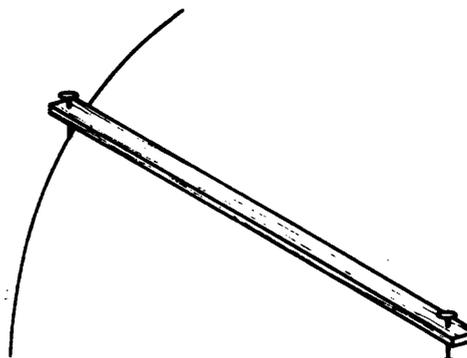
ANTES DE PROCEDER AL ESCANTILLADO, ES CONVENIENTE REVISAR EL CANTO DE LA PIEZA Y OBSERVAR QUE ESTA NO TENGA ASTILLAS, YA QUE EL DESLIZAR EL DEDO POR LA PIEZA PODRÍA PRODUCIRSE UNA HINCADA. EL DEDO DEBE PASARSE SUAVEMENTE.

EL TRAZADO CON COMPÁS

Para trazar curvas regulares de radio pequeño, 30 cm. aproximadamente, este sistema es el más sencillo y eficaz.

Cuando las curvas son de un radio de considerable tamaño, se pueden trazar con un listón en cuyos extremos lleva un clavo con la punta saliente. Los clavos están separados a la medida exacta del radio de la curva por trazar (fig. 2).

Para efectuar el trazado con el listón, se clava uno de los clavos que lleva en un extremo en el punto centro de la curva y se hace girar el listón haciendo una ligera presión en el otro extremo para que la punta vaya trazando.


Fig. 2
OBSERVACIÓN

Si se desea en uno de los extremos del listón, en vez de clavo se puede colocar un lápiz.

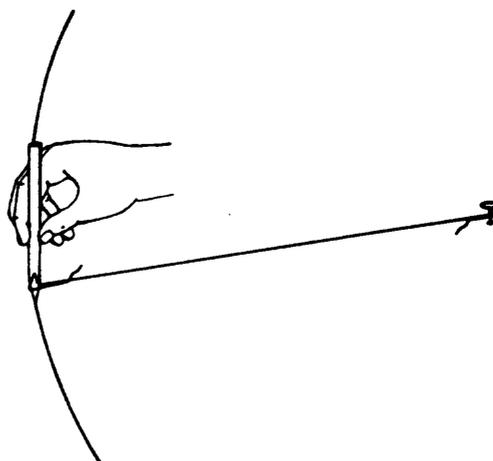
También, para trazar curvas de considerable tamaño se puede utilizar un hilo o alambre (fig. 3).

El trazado se efectúa de la siguiente manera:

- Se apunta un clavo en el punto centro.
- Se hace una lazada en un extremo del hilo, y se introduce en el clavo.
- Desde el clavo se marca el radio de la curva por trazar.

En el otro extremo del hilo o alambre se hace otra lazada, se introduce el lápiz y, con el hilo bien tirante,

se hace girar la cuerda apoyando la punta del lápiz sobre la superficie a trazar.


Fig. 3

TRAZADO CON ESCUADRA

Este tipo de trazado se utiliza para efectuar líneas perpendiculares y comprobar ángulos a 90°.

Los trazados a escuadra pueden efectuarse de diferentes maneras y en posiciones muy variadas. Cada caso dependerá del elemento por trazar y las circunstancias en que se encuentre.

No obstante, todo trazado a escuadra parte de los mismos principios: Asentar el soporte de la escuadra bien pegado a la pieza y marcar por la arista de la hoja.

COMPROBACIÓN DE ÁNGULOS A 90°

La escuadra no sólo se utiliza para trazar; sino también para comprobar la exactitud de trazados cuyos ángulos deben estar a 90° (a escuadra).

Para efectuar la comprobación de un trazado a 90°, se arrima el soporte de la escuadra en uno de los lados del ángulo y se hace coincidir con el lado adyacente, si los dos lados están justos a las aristas de la escuadra el ángulo está correcto (a 90°) (Fig. 4).

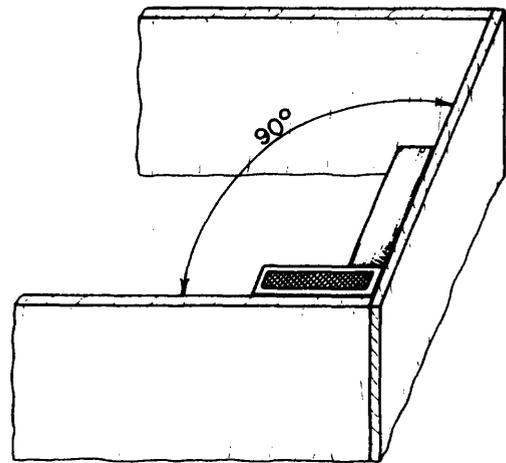


Fig. 4

Si al comprobar la escuadra de un encofrado observamos que los tableros no están rectos la comprobación con la escuadra no será eficaz. En este caso, se debe utilizar un procedimiento sencillo y práctico: Consiste en medir las diagonales del encofrado, ya sea un cuadrado o un rectángulo (fig. 5).

Cuando las diagonales miden lo mismo los ángulos están a escuadra. Si las diagonales no son iguales, los ángulos no están a 90°.

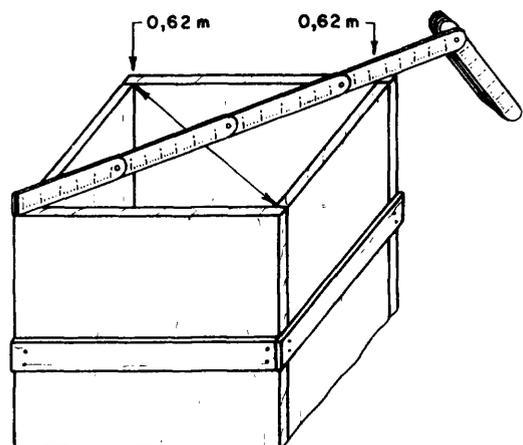


Fig. 5



En este caso, para poner el encofrado a escuadra, se empuja hacia adentro la esquina del encofrado donde la diagonal es más larga hasta conseguir que ambas diagonales midan exactamente igual.

R E S U M E N

Todos los trazados, replanteos y encofrados cuadrados o rectangulares se podrán comprobar, su exactitud de escuadra, midiendo sus diagonales y que éstas sean exactas.

Los replanteos o trazados de grandes dimensiones, se podrán comprobar, o formar sus ángulos de 90° por el sistema de 3-4-5.

COMPROBACIÓN DE ÁNGULOS MAYORES O MENORES DE 90°

Para comprobar o trazar ángulos convencionales, mayores o menores de 90° , se utiliza la "Falsa Escuadra".

En el trazado con falsa escuadra, el proceso operativo no tiene más variación, comparado con la escuadra, que el de precisar la hoja de la falsa al ángulo deseado. Una vez precisado el ángulo, la comprobación se lleva a cabo igual que con la escuadra.

El clavado es el medio utilizado para ensamblar las diferentes piezas que componen los encofrados de una obra.

CONDICIONES

El encofrador que tiene que desencofrar, debe distinguir perfectamente la clavazón que le conviene. Siempre debe considerar ventajosos y económicos los clavos cortos, suficientes para aguantar las tablas hasta el desencofrado, el cual debe efectuarse fácilmente.

SELECCIÓN DE LOS CLAVOS

No será lo mismo seleccionar el clavo para una pieza que vaya a quedar fija que para clavar una que deba desclavarse.

Debe tenerse en cuenta para el clavado, utilizar los clavos adecuados con arreglo al grueso de la madera y a la resistencia que hayan de hacer, teniendo en cuenta el desclavado (fig. 1).

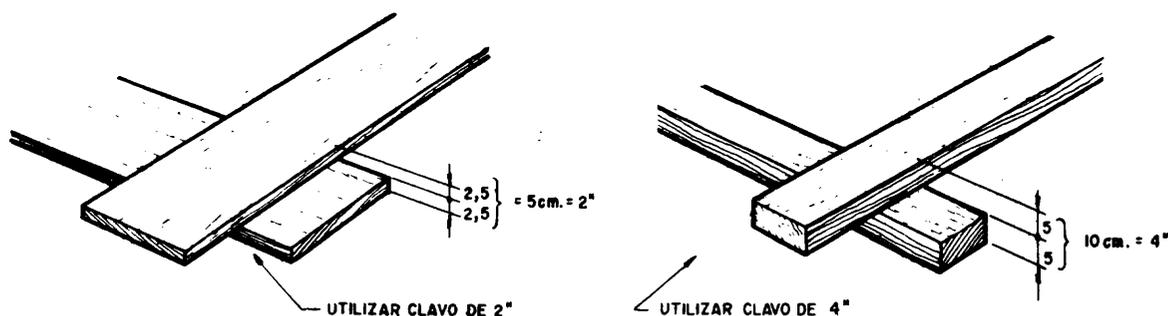


Fig. 1

PRECAUCIONES

NO DEBEN CLAVARSE LOS CLAVOS MUY PRÓXIMOS UNOS A OTROS, PUES CADA UNO DE ELLOS REFORZARÁ EL EFECTO DE CUÑA DEL INMEDIATO Y PUEDE PROVOCAR RAJADURA EN LA MADERA SI SE CLAVAN EN EL MISMO SENTIDO DE LA FIBRA (fig. 2).

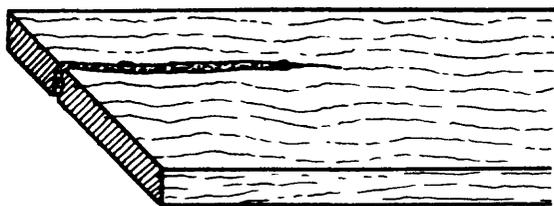


Fig. 2

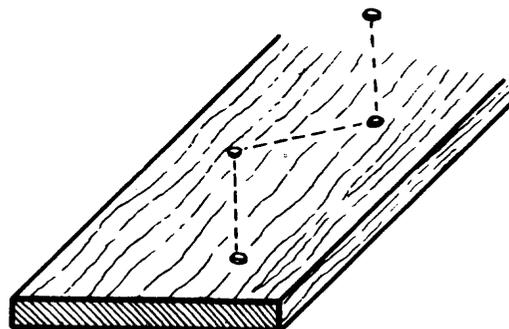


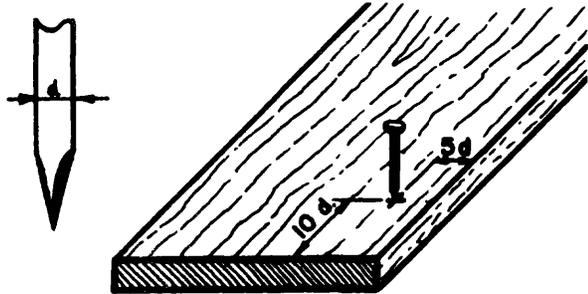
Fig. 3

NORMAS

El clavado en el sentido de la fibra debe hacerse en zig-zag (fig. 3).

Cuando se clava en los extremos de las piezas existe el peligro de rajar la madera; por consiguiente, con el fin de evitar que esto ocurra, se debe clavar separado de la cabeza de la pieza diez gruesos del clavo (diez veces al diámetro); de los cantos se debe separar el clavado cinco gruesos (fig. 4). Estas distancias son aproximadas y como referencia. Cuando se vaya a clavar, las separaciones para el clavado, se apreciarán a simple vista, sin necesidad de medirlas.

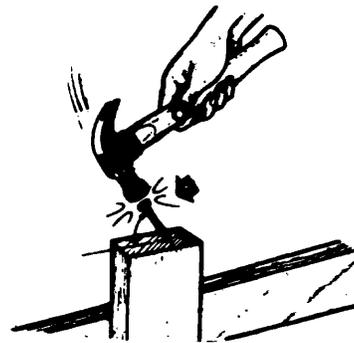
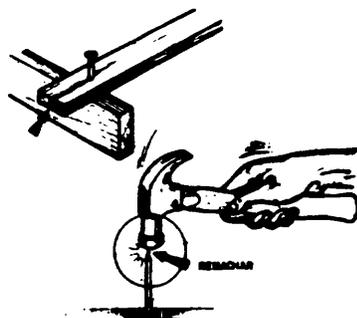
Cualquier elemento que se ensamble, se debe clavar siempre que se pueda de adentro hacia afuera; o sea, que la cabeza del clavo quedará siempre en la parte que va en contacto con el concreto.


Fig. 4
TIPOS
- Clavado por testa.

Los clavos en la cabeza de una pieza no ofrecen mayor resistencia. Si fuese necesario clavar en la cabeza de una pieza, deberá hacerse con alguna inclinación a fin de que los clavos hagan más fuerza (fig. 5).

- Clavado de listones.

Los listones estrechos y tablas delgadas, al clavarlos, también corren peligro de rajarse, para que esto no ocurra es conveniente remachar un poco la punta de los clavos (fig. 6).


Fig. 5

Fig. 6

- *Clavado con clavos que sobresalen.*

Cuando el clavo sobresale se doblará la punta hacia adentro del tablero en sentido de la fibra (fig. 7).

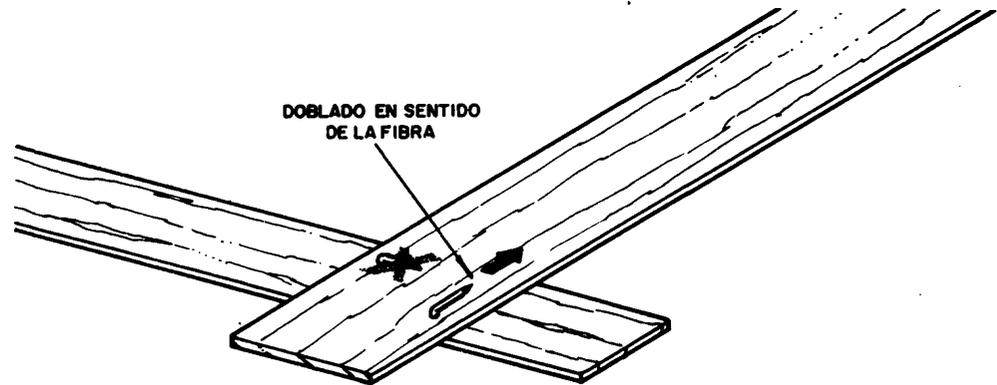


Fig. 7

El doblado se hará con el martillo sobre la madera y nunca sobre otro clavo para que la punta se introduzca como grapa.

SELECCIÓN DEL MARTILLO

Para cada tipo de clavado debe emplearse el martillo adecuado, éste debe estar de acuerdo al clavo que se va a utilizar. Por ejemplo:

Para clavar clavos de 2 hasta 5 pulgadas debe utilizarse un martillo de 20 onzas (560 gr.).

Para clavos menores un martillo de 16 onzas (450 gr.).

Desclavar es separar los clavos que unen las diferentes piezas.

El desclavado no está sujeto a normas fijas.

En cada caso, va de acuerdo al tipo de clavazón y al elemento por desclavar.

CONDICIONES

Para sacar clavos muy pequeños o sin cabeza, se utiliza la tenaza, y si se quiere no estropear la superficie de la madera se coloca debajo de la tenaza una pequeña zapata, ya sea un trozo de contrachapado o algo similar (fig. 1). También hay que tener en cuenta al sacar clavos finos, no hacer mucha presión en los brazos de la tenaza para no cortar el clavo.

TIPOS

En otros trabajos, como por ejemplo el encofrado, se utiliza el martillo de orejas, ya que los clavos son de cabeza plana. También se coloca una zapata debajo del martillo para facilitar la extracción.

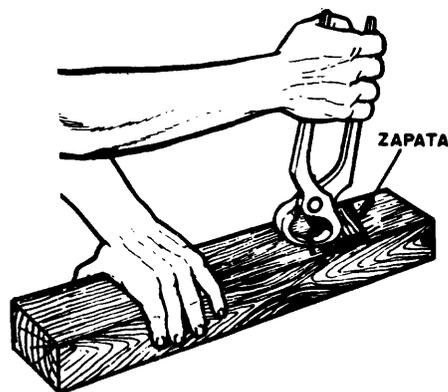


Fig. 1

En el caso de que el clavo sea muy grande y haga mucha resistencia, se utilizará la pata de cabra. En la pata de cabra, al igual que en el martillo, se coloca un taco para aumentar la efectividad del desclavado.

PRECAUCIONES

CUANDO EL CLAVO OFRECE MUCHA RESISTENCIA, SI USA EL MARTILLO SE PUEDE ROMPER FÁCILMENTE EL MANGO.

LOS TACOS QUE SIRVEN DE ZAPATA, NO SOLO AUMENTAN LA EFECTIVIDAD DEL DESCLAVADO, SINO QUE EVITAN QUE SE MARQUE LA MADERA. NO UTILICE LA TENAZA DE CORTE PARA SACAR CLAVOS YA QUE ÉSTOS SE CORTAN FÁCILMENTE.

SI UN CLAVO NO SOBRESALE DE LA SUPERFICIE DE LA PIEZA, DESCARNE LA MADERA ALREDEDOR DEL CLAVO, UTILIZANDO UN FORMÓN, Y SÁQUELO CON LA TENAZA (FIG. 2).



Fig. 2



Es el medio que se utiliza para cortar piezas, en ocasiones que no es fácil utilizar la máquina.

Para llevar a cabo los trabajos de carpintería, es necesario cortar la madera al través y/o al hilo. EL aserrado, es el procedimiento que se aplica para cortar las piezas.

El aserrado se puede efectuar por procedimientos manuales o mecánicos. Y, para cada caso, se debe procurar efectuar el aserrado con el tipo de serrucho o sierra adecuada.

NORMAS

En forma general, para llevar a cabo un buen aserrado se debe tener presente los siguiente:

- a) Seleccionar el serrucho adecuado para cada tipo de trabajo.
- b) Aplicar las técnicas apropiadas en cada caso.
- c) Aserrar con la herramienta bien afilada y trabada.

Las hojas de los serruchos deben estar bien limpios y aceitados o parafinados.

CONDICIONES

El serrucho ha de cortar por su propio peso; esto se consigue siempre que utilice la herramienta adecuada y ésta esté bien afilada y trabada.

Si el corte se desvía hacia un lado del trazo es debido a que la traba del serrucho no está pareja, pues los dientes de un lado están más doblados que los del otro lado. Corrija el trabado y vuelva a introducir el serrucho en el corte; y, desde la parte del trazo que está correcto el aserrado, comience a aserrar suavemente pegando el serrucho a la línea. No debe tratar de forzar el serrucho, si éste no está bien afilado no logrará efectuar un corte perfecto.

Al finalizar el corte se debe aserrar despacio, disminuir la presión y bajar ligeramente el serrucho.

CARACTERÍSTICAS

Para aserrar maderas duras, se deben utilizar serruchos de dientes finos de 7 a 11 puntos por pulgada, y para aserrar maderas blandas, se deben utilizar serruchos de dientes gruesos de 4 1/2 a 6 puntos por pulgada.

Punto por pulgada es la unidad de medida a lo largo del serrucho (fig. 1). En cada medida siempre hay un diente menos que puntos.

Si se van hacer trabajos específicos, por ejemplo, de aserrado al través, es conveniente que los dientes del serrucho sean del tipo bisel (fig. 2). Si el aserrado es al hilo los dientes deben ser rectos (fig. 3).

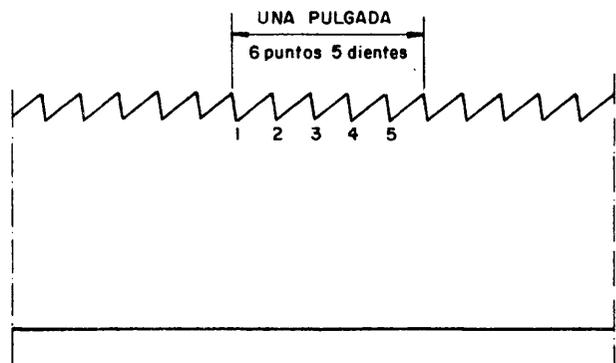


Fig. 1



Fig. 2

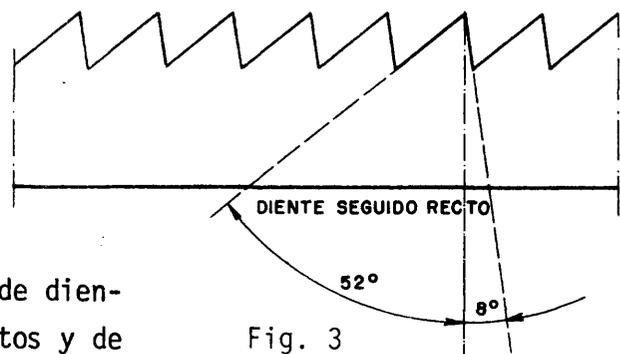


Fig. 3

- *Cortes bastos.*

No obstante, los serruchos de dientes inclinados de 7 u 8 puntos y de 60 a 70 cm. de largo, son los más utilizados para cortes en general, en maderas para la construcción.

- *Cortes finos y calados.*

Los cortes finos de precisión se deben efectuar con un serrucho de costilla de 12 a 16 puntos por pulgada.

- *Cortes curvos.*

Los cortes curvos y calados deben hacerse con un serrucho de punta de 7 u 8 puntos por pulgada.

TIPOS

- *Aserrado al través.*

Para cortar las piezas de largo, se coloca la tabla en posición más cómoda que permita el aserrado con facilidad; puede ser encima de caballetes o sobre el banco. Es conveniente que salga por afuera de éstos el trozo de pieza sobrante o el trozo más pequeño.

La pieza se fijará, a ser posible, por medio de una prensa o clavos. Cuando la pieza sea muy larga, y se dificulte su traslado, se podrá aserrar sobre la misma pila de madera; para ello deberá colocarse una traviesa debajo de la pieza por aserrar, junto al trazo (fig. 4).

OBSERVACIÓN

Mientras se efectúa el aserrado se debe observar el serrucho por el lomo y éste debe ir perpendicular a la pieza, siempre que el corte sea a 90° . Si no aprecia a la vista que el serrucho va perpendicular puede comprobarlo con una escuadra (fig. 5).

- Tablas anchas.

Cuando una tabla es muy ancha tiene tendencia a rajarse, y si se sierra con la inclinación normal del aserrado al través puede quebrarse fácilmente. Para aserrar tablas muy anchas, es conveniente colocar dos traviesas, una a cada lado del trazo debajo de la tabla y efectuar el aserrado con el serrucho en posición casi horizontal (fig. 6).

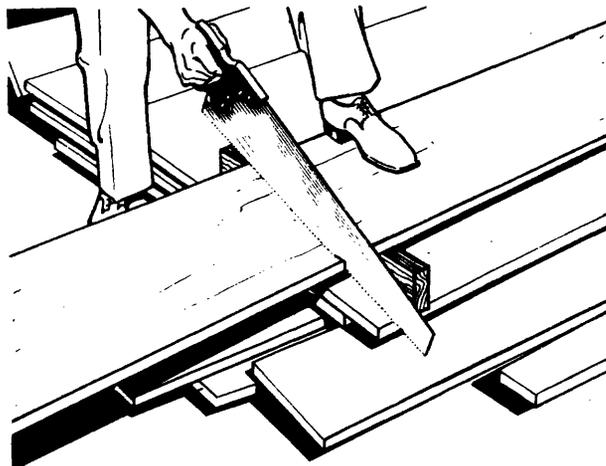


Fig. 4

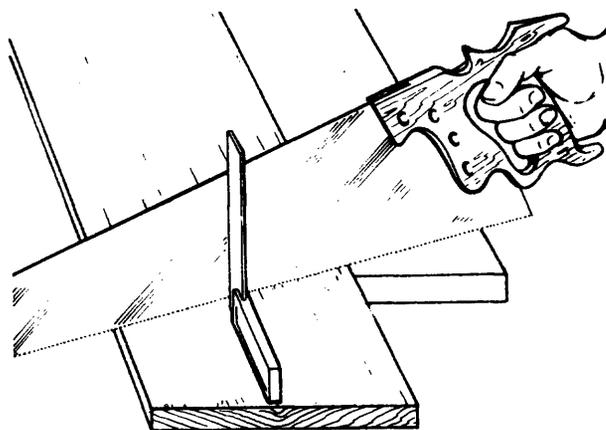


Fig. 5

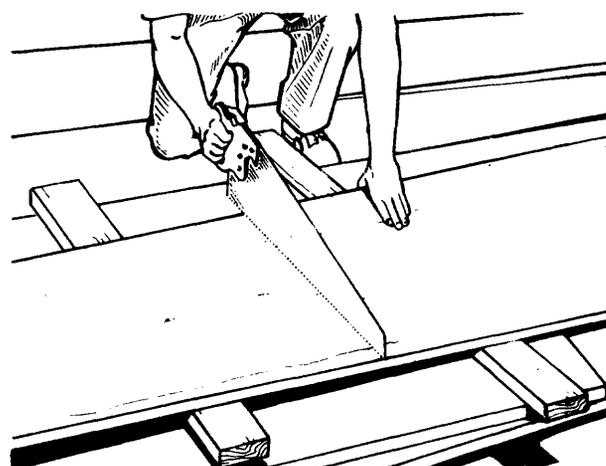


Fig. 6

- *Aserrado al aire.*

Hay oportunidades en que se ha de aserrar sin ningún elemento de apoyo; en este caso, se encoge ligeramente la pierna izquierda y se apoya la pieza sobre ésta, sujetándola con una mano, mientras la sierra con la otra (fig. 7).

- *Aserrado al hilo.*

El aserrado al hilo debe efectuarse con la pieza bien sujeta. Se puede aplicar el sistema de aserrado a puño, el cual consiste en llevar el serrucho verticalmente y agarrado con las dos manos.

También se puede aserrar al hilo con el serrucho inclinado y agarrado con una mano cómo si se aserrara al través (fig. 8).

Cualesquiera de los dos sistemas descritos son buenos para aserrar al hilo. No obstante, el aserrado verticalmente es de mayor rendimiento en piezas de más de 2 cm. de grueso; y el aserrado inclinado es más conveniente para piezas de menor espesor.

El aserrado al hilo se puede llevar a cabo, de punta a punta de la pieza, fijando ésta por un lado del banco; también se puede aserrar fijando la pieza de modo que salga por un extremo de donde se apoya, e ir sacando la tabla a medida que el corte

vaya adentrando; y para evitar el balanceo, al llegar el corte a la mitad de la pieza, se le da vuelta y se inicia el aserrado por esa parte; si la pieza es corta se puede aserrar fijándola verticalmente.

- *Aserrado de entalladuras y ajustes.*

Los trabajos que requieren de precisión; tales como entalladuras y ajustes, deben hacerse con un serrucho de costilla; también pa-

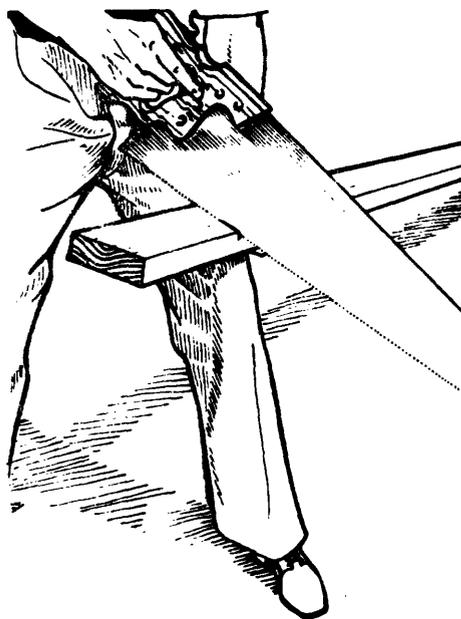


Fig. 7

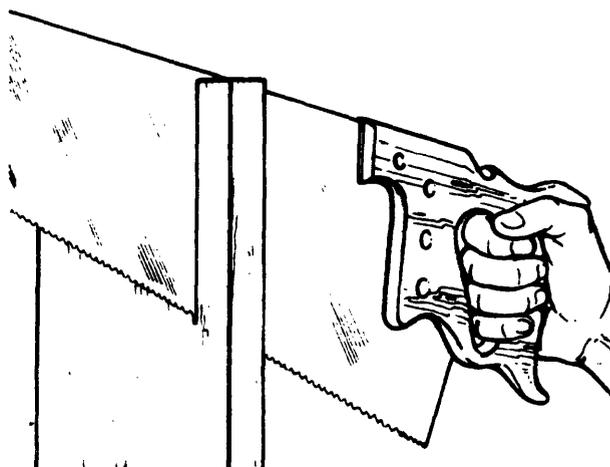


Fig. 8



ra cortar pequeñas piezas, listones o materiales muy finos debe utilizarse este serrucho.

El reducido tamaño de esta herramienta permite aserrar en varias posiciones, pero no es aconsejable aserrar al aire; la pieza debe estar fija, ya sea apoyándola sobre un corchete o por otros medios.

Debido a los pequeños dientes del serrucho de costilla, debe estar siempre bien trabado para evitar que se atore, y es conveniente pasarle por la hoja un trozo de parafina (vela) o un paño aceitado para que se deslice con facilidad.

- *Aserrado de curvas.*

El aserrado de curvas se efectúa con un serrucho de punta. Es conveniente que las piezas por aserrar sean de poco grueso y estén fijas.

Con este tipo de serrucho se dificulta el aserrado cuando las piezas son mayores de 5 cm. de espesor. Si las piezas son de más medida que la indicada, la hoja del serrucho se dobla con facilidad debido a su estrechez.

Cuando las curvas que se asieran son muy cerradas, se debe trabajar con la punta del serrucho para contornearlas con facilidad. En este caso, es conveniente guiar el serrucho por la punta. Si se pasa parafina por la hoja del serrucho, éste se desliza con más facilidad.

- *Aserrado de piezas caladas.*

El calado consiste en efectuar cortes interiores ya sean rectos o curvos. Para este tipo de aserrado se utiliza un serrucho de punta; se abre, con una mecha, un hueco en la parte sobrante de la pieza, por este orificio se introduce la punta del serrucho para iniciar el corte. Después se procede normalmente como en el aserrado de curvas.

El aserrado en sierra circular es uno de los medios más utilizados por los carpinteros para cortar la madera, ya sea al hilo o al través. El tiempo que se ahorra y la precisión con que se hacen los trabajos, son razones que llevan al carpintero a considerar la sierra circular como la herramienta imprescindible en cualquier obra.

El aserrado de superficies planas se puede llevar a cabo con máquinas fijas de mesa, o máquinas portátiles.

La precisión y el rendimiento de la sierra circular portátil es menor que el de la sierra de mesa. No obstante, la sierra circular portátil, es muy utilizada en las obras por la variedad de trabajos que se pueden efectuar y la facilidad con que se transporta de un lugar a otro.

NORMAS

En forma general, para lograr un aserrado efectivo se debe tener presente:

- a) Seleccionar el disco adecuado.
- b) Aplicar las técnicas apropiadas en cada caso.
- c) Cumplir estrictamente las normas de seguridad.
- d) Aserrar con el disco bien afilado y trabado.

Hay discos específicos para cada tipo de aserrado; es conveniente conocer sus características para seleccionar el adecuado.

Para aserrar maderas duras, se deben utilizar discos de dientes pequeños y seguidos, (fig. 1), o discos de combinación de secciones de cuatro dientes pequeños y uno grande (fig. 2).

**CORTE
TRANSVERSAL**



CORTES TRANSVERSALES MAS LISOS QUE LOS TIPOS DE COMBINACION. TAMBIEN PARA CORTAR AL HILO Y MADERAS SUMAMENTE DURAS.

Fig. 1

En el aserrado de maderas blandas, es preferible utilizar discos de dientes grandes, de combinación de diente seguido, o de combinación de diente de cincel (pico de loro) (fig. 3).

COMBINACION



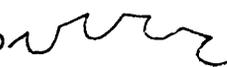
HOJA PARA USO GENERAL EN SIERRAS DE BANCO Y RADIALES.

Fig. 2

**COMBINACION
DIENTE SEGUIDO**



**DIENTE CINCEL O PICO
DE LORO**



PARA CORTE TRANSVERSAL Y AL HILO EN MADERAS BLANDAS.

Fig. 3

No obstante, los discos de dientes de combinación tipo cincel (pico de loro) son los más utilizados para cortes transversales o al hilo en maderas blandas y carpintería en general.

Existen otros discos para trabajos especiales que llevan sus dientes afilados a bisel; así como hay discos de dientes seguidos y muy pequeños para aserrar madera contrachapada; discos de dientes con punta de carbono para materiales duros, discos sin dientes con cantos lisos y grano abrasivo en los bordes, discos con dientes de cobre-berilio para materiales que mellan rápidamente las hojas corrientes, y otras variedades más de discos y de dientes.

CONDICIONES

Se ha de tener presente al seleccionar un disco, el diámetro, el espesor y el hueco para el eje (fig. 4).

El diámetro estará relacionado con el tamaño de la madera por aserrar, y debemos tener en cuenta la altura del eje a la mesa, de ésta a la pieza que vamos a aserrar, más un poco de saliente (fig. 5).

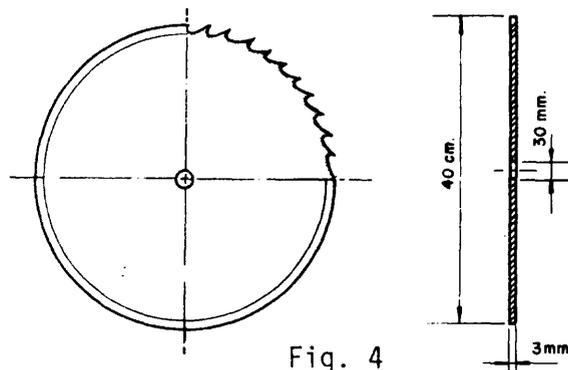


Fig. 4

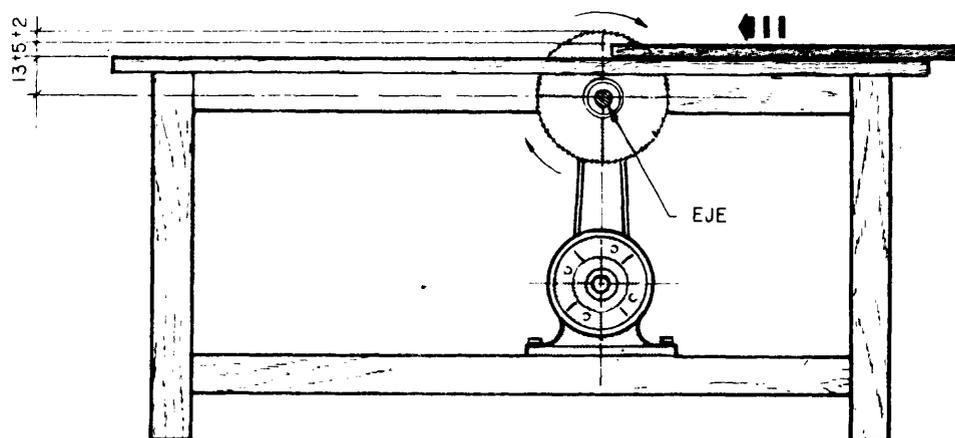


Fig. 5

El grueso del disco estará relacionado con el diámetro; para un disco de 30 a 40 cm. de diámetro debe tener 3 mm. de espesor, de 20 a 30 cm. puede ser de 2 mm. y de menor diámetro bastará con 1 mm.

El hueco del eje será de igual medida que el eje de la máquina en donde se vaya a utilizar el disco.

PROCESO

- *Aserrado a 90°.*

Primeramente, antes de comenzar el aserrado, se graduará la altura del disco, varios milímetros saliente sobre la pieza que se va a aserrar (fig. 5).

Es conveniente que el disco salga lo menos posible por encima de la pieza. Esta graduación se puede hacer calzando el tablero de la máquina con listones.

El disco debe estar relacionado con la madera por aserrar y tener las características apropiadas, ya que si el disco es delgado, respecto al diámetro, puede vibrar y con el recalentamiento deformarse o rajarse.

Es importantísimo situarse en la posición adecuada para el aserrado.

Para cortar al través o al hilo, cuando las piezas son pequeñas, el operario debe colocarse delante de la máquina; (fig. 6) si las piezas son grandes (tablas anchas y largas) el operario se colocará en el extremo izquierdo y hacia la parte de adelante (fig. 7).

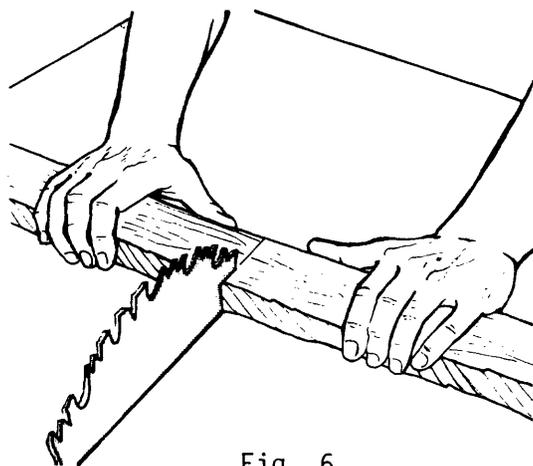


Fig. 6

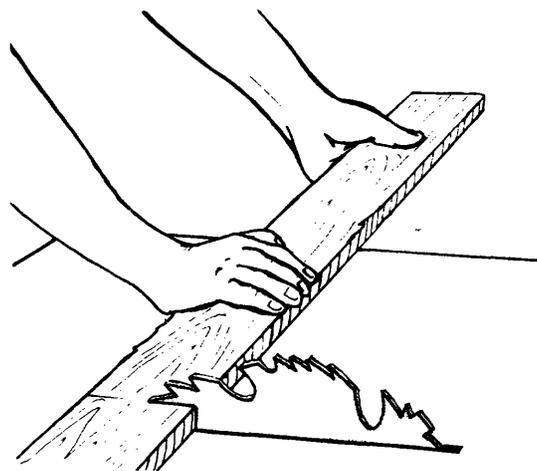


Fig. 7

Para aserrar, la pieza se debe asentar bien al tablero.

En ningún momento se aserrará con la pieza al aire o con un mal asiento.

Durante el aserrado se debe llevar un compás seguido y uniforme tratando de no forzar la sierra.

Si se sierra con guía, ésta se colocará un milímetro más abierto a la salida para que no cierre el corte.

Cuando se cierra el corte y se dificulta el aserrado, o por cualquier otra razón que se haya de sacar la pieza, no debe halarse la madera hacia atrás. En caso de tener que sacar la pieza, se levantará de la parte que trabaja el operario.

Los palos redondos (viguetas) se aserrarán con mucho cuidado. Para aserrarlos al través se agarrarán firmemente por el extremo más largo con las dos manos, retiradas del disco lo más posible, y se procurará que al aserrar no gire la vigueta (fig. 7).

PRECAUCIONES

EN EL ASERRADO DE CUÑAS, SE TOMARÁN PRECAUCIONES ESPECIALES. LAS CUÑAS DEBEN ASERRARSE ALEJANDO TODO LO POSIBLE LAS MANOS DEL DISCO, AGARRANDO CON LAS DOS MANOS LA PIEZA POR EL EXTREMO MÁS LARGO.

ES PELIGROSO COLOCAR UNA MANO A CADA LADO DEL DISCO, YA QUE LA SIERRA ARRASTRA LA MADERA HACIA ABAJO Y POR EL EFECTO DE CUÑA HACE UN QUIEBRE QUE PUEDE OCASIONAR UN ACCIDENTE AL TRABARSE LA CUÑA ENTRE EL DISCO Y LA RANURA DEL TABLERO.

- Aserrado de biseles.

El aserrado de superficies planas a 90° es el más frecuente en los trabajos de encofrado. Pero teniendo en cuenta que la mayoría de las sierras que utilizan los carpinteros en la obra son de base y tablero de madera, lo cual impide que el tablero se pueda inclinar; para efectuar cortes a bisel hay que colocar un soporte de madera con la inclinación requerida y clavarlo sobre el tablero de la máquina (fig. 8).

Las sierras de base y tablero de hierro, llevan por lo general el plato basculante, y éste se inclina al ángulo deseado por medio de un volante.

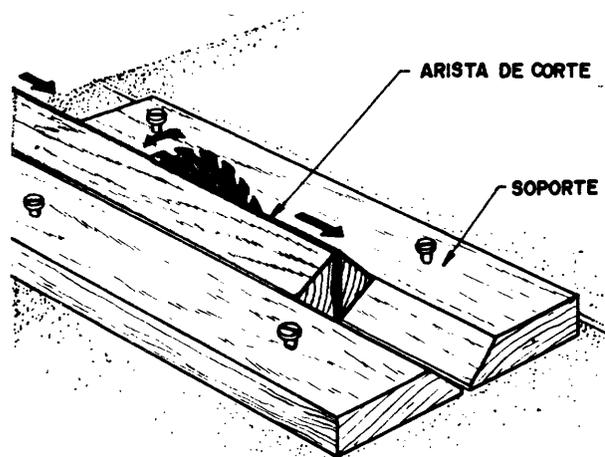


Fig. 8



Son aquellas que van a prevenir accidentes, causados por desconocimiento de las técnicas correspondientes e imprudencias.

OBSERVACIÓN

Lo importante no es sólo conocer las normas de seguridad, sino aplicarlas.

PRECAUCIONES

- a) NO MANIOBRE NINGUNA MÁQUINA SIN CONOCER PERFECTAMENTE SU FUNCIONAMIENTO. EL DESCONOCIMIENTO PUEDE PROVOCARLE UN GRAVE ACCIDENTE O LA ROTURA DE LA MÁQUINA.
- b) NO DEJE HERRAMIENTAS NI OBJETOS SOBRE LAS MÁQUINAS. LA TREPIDACIÓN DE LA MÁQUINA PUEDE HACER QUE CUALQUIER OBJETO SE DESLICE HACIA LAS PARTES MOVIBLES Y PROVOCAR UN ACCIDENTE O LA ROTURA DE LA MÁQUINA.
- c) EL ÁREA DE TRABAJO DE LAS MÁQUINAS DEBE ESTAR LIBRE DE OBSTÁCULOS. UN TROPIEZO SOBRE ÉSTOS PUEDE HACERLO CAER SOBRE UNA MÁQUINA Y PROVOCARLE UN GRAVE ACCIDENTE.
- d) NO TRATAR DE FRENAR NINGUNA DE LAS PARTES EN MOVIMIENTO CON LAS MANOS YA QUE ESTAS PELIGRARÍAN.
- e) USAR ROPA APROPIADA: BRAGA CON MANGAS CORTAS, NO LLEVAR CORBATA NI SORTIJAS PUESTAS.
LAS MANGAS LARGAS O LA CORBATA PUEDEN ENGANCHARSE EN LAS PARTES MÓVILES DE LA MÁQUINA: SI ESTO SUCEDE, EL ACCIDENTE ES INEVITABLE; EL ANILLO ES PELIGROSO, PORQUE AL AGARRAR LA MADERA UNA PEQUEÑÍSIMA ASTILLA SE ENGANCHA EN ÉL Y NO PUEDE DESPRENDER LA MANO EN EL MOMENTO PRECISO, PUDIENDO PROVOCARLE UN ACCIDENTE.
- f) PROTEJA LA VISTA CON LENTES DE SEGURIDAD, YA QUE LAS PARTÍCULAS DE ASERRÍN PUEDEN LASTIMARLE LOS OJOS.



g) AL SUSPENDER EL TRABAJO POR FALTA DE CORRIENTE, DESCONECTAR LOS INTERRUPTORES. SI NO SE DESCONECTA LA CORRIENTE, OTRA PERSONA QUE IGNORE LA CAUSA, PUEDE PONER LA MANO O UN OBJETO ENCIMA DE UNA PARTE MOVIBLE DE LA MÁQUINA EN EL MOMENTO PRECISO QUE AL VOLVER LA ENERGÍA, SE PONGA LA MÁQUINA EN MARCHA. SI ESTO SUCEDIERA, EL ACCIDENTE SERÍA INEVITABLE.

h) EMPLEE LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD QUE TUVIESE LA MÁQUINA. EL DESCONOCIMIENTO DE ÉSTOS ES UNA FALTA DE RESPONSABILIDAD QUE ACARRREA GRAVES CONSECUENCIAS.

Es la preparación previa que se hace a las maderas, con el fin de conseguir acabados perfectos.

El acepillado es una de las operaciones más importantes que realizan los trabajadores de la madera.

CONDICIONES

El acepillado requiere destreza por parte del que lo realiza, así como también de ciertos conocimientos sobre las maderas; ya que según el tipo de madera que se vaya a acepillar, dependerá la graduación del cepillo y la forma de proceder en el acepillado.

También es importante utilizar para cada trabajo el cepillo adecuado, ya que existen cepillos diferentes, específicos para cada tipo de labor.

Uno de los factores que se han de tener en cuenta en el acepillado, es la graduación de la contra-hoja y el saliente de la hoja.

En maderas duras o maderas que no tengan las vetas muy seguidas, la separación de la contra-hoja, del filo de la cuchilla, no debe ser mayor de 1 mm. y el saliente de la hoja será mínimo (0,3 mm.) para que saque una viruta muy fina (fig. 1).

En maderas blandas, la separación de la contra-hoja puede ser de 1,5 mm. aproximadamente, y el saliente de la hoja puede ser mayor (0,5 mm.) (fig. 2).

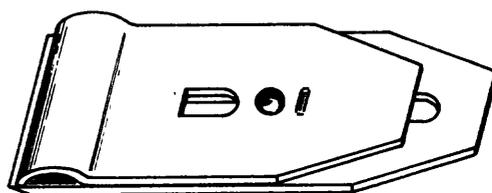


Fig. 1

TÉCNICAS

El acepillado debe hacerse de forma que vaya a favor de la fibra. No obstante, cuando la madera tiene las fibras intrincadas, es conveniente acepillar ligeramente sesgado a la fibra.

En ocasiones, hay que efectuar el acepillado a través de la fibra, éste se lleva a cabo cuando las fibras son muy intrincadas, o cuando se quiere aplanar una superficie ancha. Si el objetivo es este último, se terminará el acepillado en el sentido de la fibra.

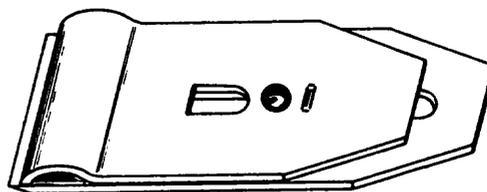


Fig. 2

SELECCIÓN DEL CEPILLO SEGÚN LA OPERACIÓN
- Alisar.

Para alisar superficies, quitar marcas de la sierra, lomos o cualquier imperfección se debe utilizar un cepillo corto número cuatro (4).

- Desbastar.

Para esta operación, es conveniente utilizar un cepillo mediano, garlopín número cinco (5). Con este cepillo, se obtiene mayor rendimiento en el desbastado y las superficies quedan más planas.

En trabajos rústicos, el desbastado se puede llevar a cabo con cepillos de madera de una sola hoja (rebotes).

- Labrar.

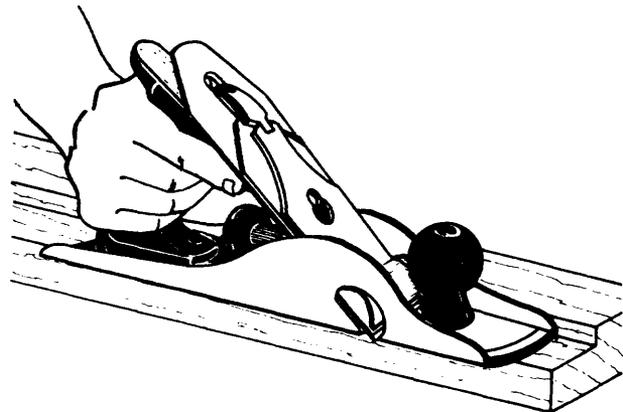
El aplanado y asentado de cantos se deben efectuar con la garlopa número siete (7). Este es un cepillo mucho más largo que los anteriores.

- Retestear.

Cuando se acepillan las cabezas de las piezas, se dice que estamos acepillando por testa, o retestear.

Este tipo de acepillado, es el más difícil de ejecutar. Es por eso que se debe utilizar el cepillo especial para este tipo de trabajo.

El cepillo de retestear es un cepillo muy pequeño y la inclinación de su hoja esta adecuada para el acepillado por testa.


Fig. 3
- Acepillado rebajos.

En aquellos que forman ángulo (rebajos) (fig. 3) se debe utilizar el cepillo de guillame.



Este cepillo es un poco más ancho que el guillame propiamente dicho.

- *Acepillar vueltas.*

El acepillado de curvas se puede llevar a cabo con el cepillo de vuelta o el bastrén. El primero debe utilizarse para acepillar curvas de radio grande y superficies anchas; el bastrén para curvas cerradas y estrechas.

OBSERVACIÓN

Es conveniente pasar un trozo de parafina por la base del cepillo para facilitar su deslizamiento.

PRECAUCIONES

EN CASO DE EMBOZARSE (TAPARSE) EL CEPILLO, DESMONTE LA CUBIERTA Y OBSERVE LOS SIGUIENTES CASOS;

- *SE PUEDE EMBOZAR POR ESTAR LA CONTRA-HOJA FLOJA. EN ESTE CASO APRIÉTELA.*
- *LA ARISTA DE LA CONTRA-HOJA NO ASIENTA BIEN SOBRE LA HOJA. AFINE LA ARISTA EN LA PIEDRA DE ASENTAR HASTA QUE AJUSTE.*
- *GRADUACIÓN INCORRECTA. GRADÚE PRECISO.*

Son la verticalidad y horizontalidad por medio de las cuales se consigue la precisión de los elementos de obra.

Uno de los factores primordiales en los encofrados es el aplomado.

El aplomado debe efectuarse en todos aquellos elementos que deben ir en posición vertical.

Los principales elementos de las estructuras que deben aplomarse correctamente son los encofrados de columnas y paredes.

NORMAS

Como norma general, las columnas cuadradas, rectangulares y circulares deben aplomarse por dos lados adyacentes (fig. 1); las columnas hexagonales, octogonales, con capiteles u otros similares deben aplomarse a ser posible por los ejes o por más de dos lados.

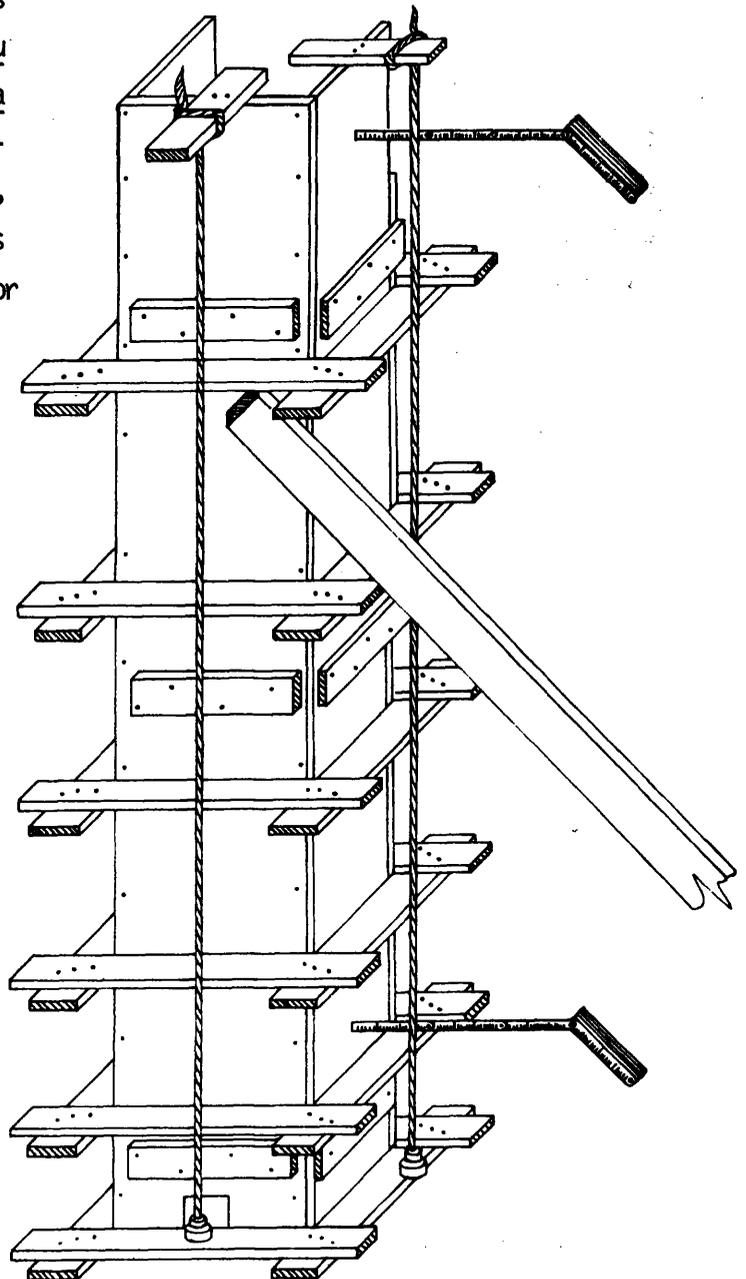


Fig. 1

Cuando los tableros de las columnas son de un ancho superior a 80 cms., se utilizarán dos plomadas en el tablero superior a la medida indicada (fig. 2).

También se habrá de tener en cuenta, cuando los tableros son más anchos de 80 cms., aplomarlos al tiempo de armar el encofrado. No obstante siempre es conveniente comprobar el aplomado una vez terminado de montar el encofrado.

CONDICIONES

Antes de proceder al aplomado propiamente dicho, es necesario colocar unas riostras para fijar el encofrado al mismo tiempo que se aploma (fig. 3).

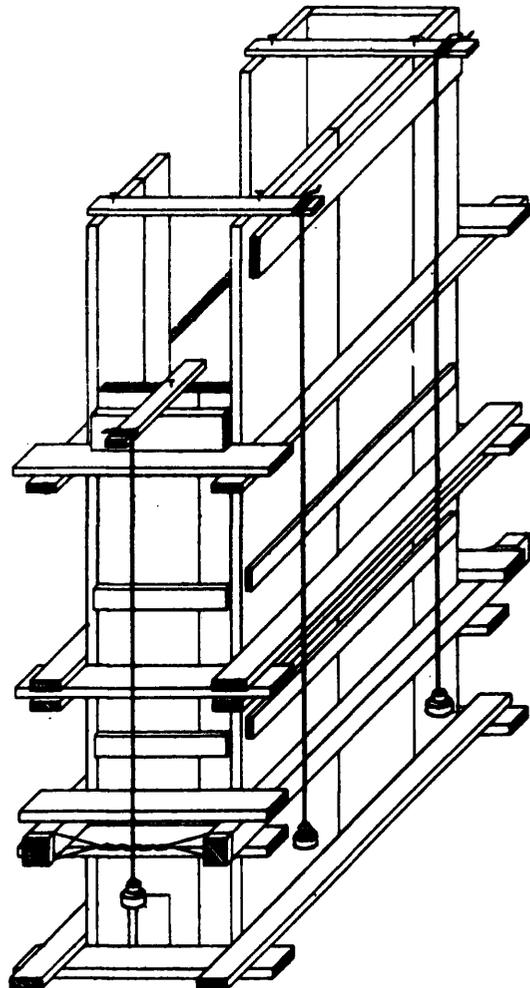


Fig. 2

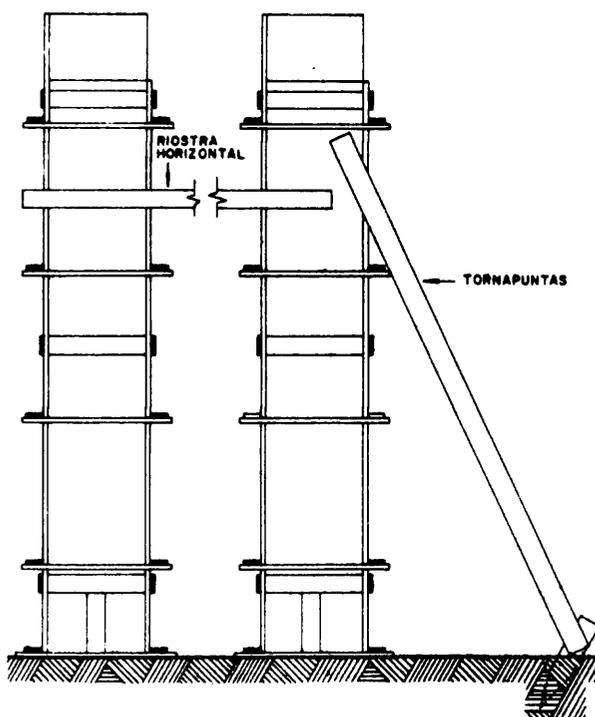


Fig. 3

Para que los encofrados conserven el plomo, deben arriostrarse de forma que resistan las vibraciones del vaciado. Una buena estabilidad se consigue, enlazando los moldes entre sí por medio de riostras horizontales (fig. 3).

COLOCACIÓN DE RIOSTRAS

OBSERVACIÓN

Para la colocación de estos tornapuntas se utilizan estacas, porque las primeras columnas arrancan de las fundaciones y el piso es de tierra. En las columnas que van en las plantas sucesivas, se utilizan pedazos de tabla clavadas al concreto en vez de estacas; también si el tramo entre columnas no es muy largo, se pueden anclar los tornapuntas en las traviesas de los marcos de base de la columna opuesta.

PROCESO

Se coloca una estaca a 2 m. aproximadamente del encofrado y alineada a uno de sus lados.

Se coloca un cuartón desde la estaca a la parte superior del encofrado y se apunta un clavo hasta la mitad para que sujete el cuartón con el encofrado.

Se clava el cuartón a la estaca.

OBSERVACIÓN

El clavo se deja solamente apuntado en el encofrado para retirarlo con facilidad a la hora de aplomar, y fijarlo una vez se haya conseguido el plomo. Se coloca en la misma forma, otro cuartón en el lado adyacente del encofrado.

Los dos cuartones quedarán colocados en una posición de escuadra, y la columna debe quedar por dentro de los cuartones (fig. 4).

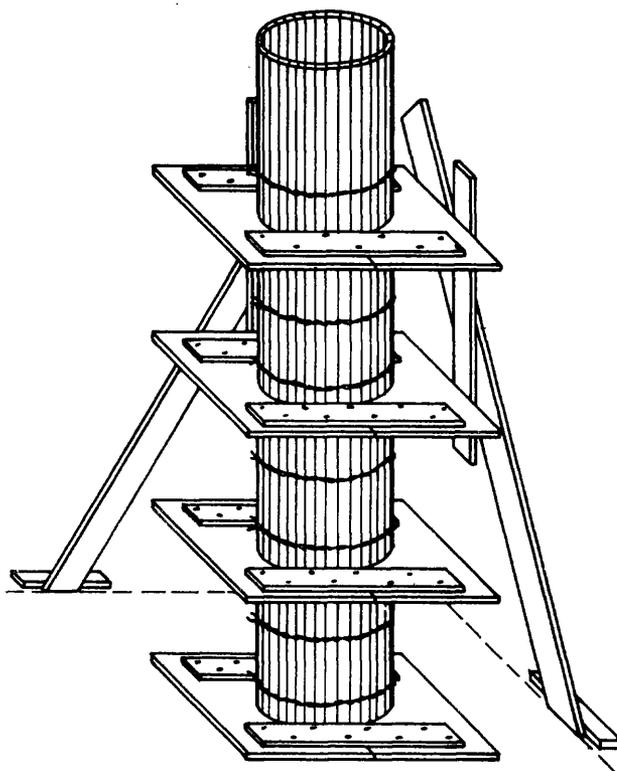


Fig. 4

*APLOMADO DE COLUMNA CUADRADA**PROCESO*

Primeramente, se clava un listón en la cabeza superior del tablero del encofrado y en el centro, con un saliente de 15 cm. aproximadamente (fig. 1).

OBSERVACIÓN

Recuerde que si el tablero es de un ancho superior a 80 cm. Se colocarán dos plomadas, en cuyo caso se habrán de colocar dos listones, uno en cada extremo.

Se toma la plomada de arrime y se amarra el hilo al listón, dejando bajar el plomo hasta la parte inferior de la columna sin que el hilo toque en ningún lado (fig. 2).

Con el metro se mide en la parte superior, la separación que hay entre el tablero y el hilo de la plomada.

Se mide en la parte inferior si existe la misma separación que en la parte superior.

OBSERVACIONES

Si la medida es exacta el aplomado está correcto; si la medida no es exacta, se retira el clavo del tornapuntas y se mueve el encofrado hasta conseguir la misma medida en ambas partes (arriba y abajo).

Una vez conseguido el plomo se vuelve a clavar el cuartón.

El tablero adyacente se aploma en la misma forma.

El plomo de la columna se consigue cuando la medida entre el tablero y el hilo de la plomada es exacta en la parte superior e inferior.

TIPOS

Aplomados de columnas poligonales con o sin capiteles.

En columnas, que debido a su forma no se pueden aplomar con plomada de arrime, se aploman con plomada de centro.

Para el aplomado de este tipo de columnas, se determina el centro del encofrado por medio de un listón o plantilla. Desde la parte

superior de la columna y desde el centro se pasará el plomo al trazo-
do previo efectuado en el piso. Este proceso es igual al descrito
para pasar centros de eje. El aplomado se observará a través de la
boca de limpieza que debe haber en la parte inferior del encofrado.

Aplomado en un tablero para muros.

Este aplomado se lleva a cabo con la plomada de arrime. La corredera
y el plomo deben estar calibradas.

Los tableros se aploman pegando la corredera en la parte superior
del tablero y deslizando el plomo hasta la parte inferior de éste,
sin que toque en el piso (fig. 5).

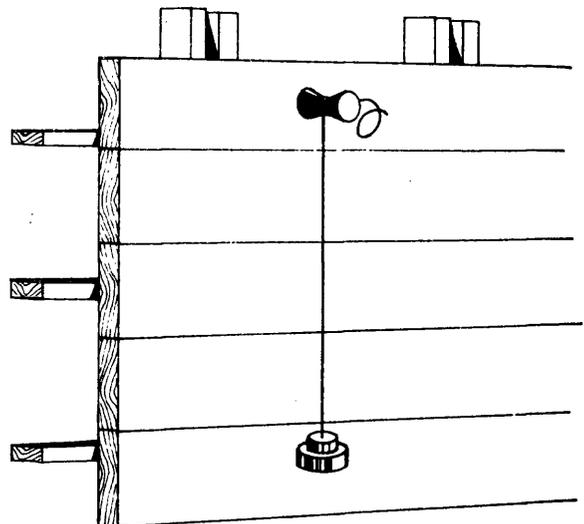


Fig. 5

El aplomado correcto se consigue cuando entre el tablero y el plomo existe
una separación del grueso de un papel aproximadamente.

Si el plomo queda separado del tablero más del grueso de un papel, el aplomado
está incorrecto; igualmente está fuera de plomo si éste se recuesta sobre el
tablero. En ambos casos mueva el tablero, por la parte superior, hacia aden-
tro o hacia afuera hasta conseguir el aplomado correcto.

El nivelado y aplomado con nivel de burbuja.

El nivel de aire o de burbuja se utiliza para comprobar la horizon-
talidad de los elementos de obra.

Algunos niveles llevan en los extremos en sentido transversal un tubo igual al que determina la horizontalidad. Por medio de este tubo, se puede comprobar la verticalidad de algunos elementos.

Para ello, se coloca el nivel arrimado a la pieza en sentido vertical y se comprueba que la burbuja esté situada entre las rayas centrales del tubo (fig. 6).

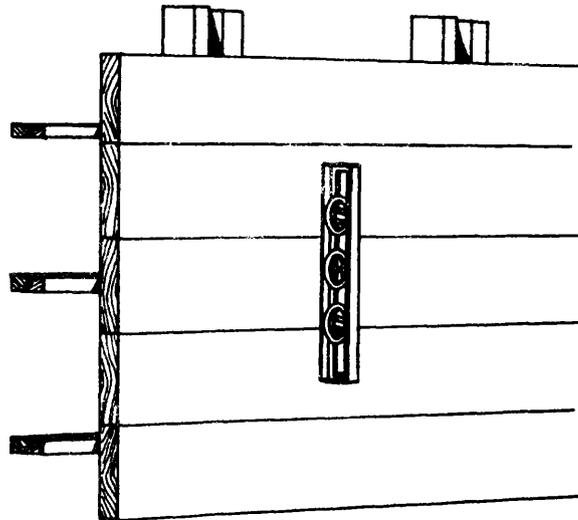


Fig. 6

Para comprobar la horizontalidad de los fondos de viga o de placas, el nivelado se comprueba en dos posiciones, longitudinal y transversal.

En caso de no estar el nivelado correcto, mediante el acuñado de los puntales se precisará la burbuja entre las líneas.

El nivelado con manguera.

Para pasar puntos de nivel entre columnas u otros elementos, se utiliza el nivel de agua, el cual consiste en una manguera transparente llena de agua limpia.

Para que este nivelado sea exacto, el agua debe quedar, al juntar los extremos de la manguera, a la misma altura. Esta comprobación se debe hacer cada vez que se llene de nuevo la manguera. El final que forma el agua en los extremos de la manguera se llama menisco y es la superficie libre, cóncava o convexa, del líquido contenido en la manguera o en un tubo estrecho (fig. 7).

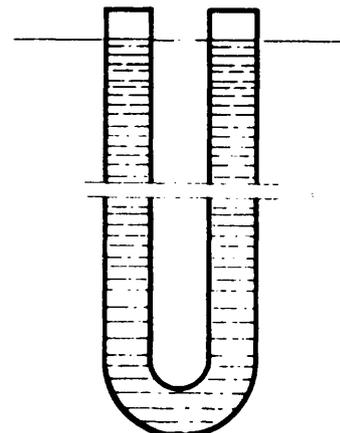


Fig. 7

Es el acondicionamiento que permite realizar los trabajos eficazmente.

La eficacia y precisión de los trabajos que realizan los carpinteros depende, en gran parte, de sus herramientas. De ahí, la importancia de tener cada una de éstas en buenas condiciones.

Las herramientas deben estar siempre bien afiladas, con los ángulos de corte precisos, limpias y aceitadas.

CONDICIONES

El serrucho debe estar bien trabado para que corte correctamente. El dobléz de los dientes de un serrucho es tan importante como el afilado.

Los dientes de los serruchos se traban para que la herramienta abra una canal más ancha que el grueso de la hoja del serrucho y corte con facilidad sin atorrarse.

TRABADO

El trabado debe ajustarse a las siguientes:

NORMAS

Los dientes deben tener el mismo dobléz por ambos lados. Si en un lado están más doblados, el serrucho se desvía hacia un lado.

Los dientes se doblan un poco más arriba de su base (fig. 1). El dobléz no debe ser superior al grueso de la hoja del serrucho.

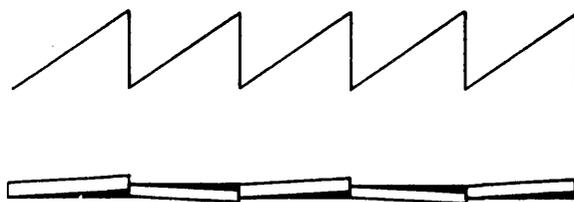


Fig. 1

TIPOS

El trabado de sierras circulares. Las sierras circulares también deben estar trabadas.

Debido al grueso de los discos y el tamaño de los dientes, es difícil poder efectuar el trabado con un trabador corriente para serruchos, y raramente se consiguen trabadores adecuados para los diferentes tipos de discos. No obstante, los dientes de las sierras circulares deben tener su correspondiente traba. Por consiguiente, aunque sea con técnicas un poco anticuadas, pero muy prácticas, debemos trabarlos.

PROCESO

- En un pedazo de acero se hace un bisel igual a la inclinación que deben llevar los dientes (fig. 2).

- Se sujeta esta pieza sobre un lugar firme.

- El disco se coloca sobre un taco, de forma que quede a nivel con la pieza metálica y el diente coincida exactamente por donde se va a doblar con la arista del bisel (fig. 3).

PIEZA DE ACERO CON BISEL

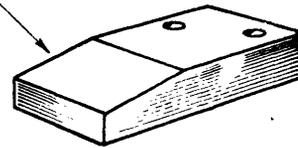


Fig. 2

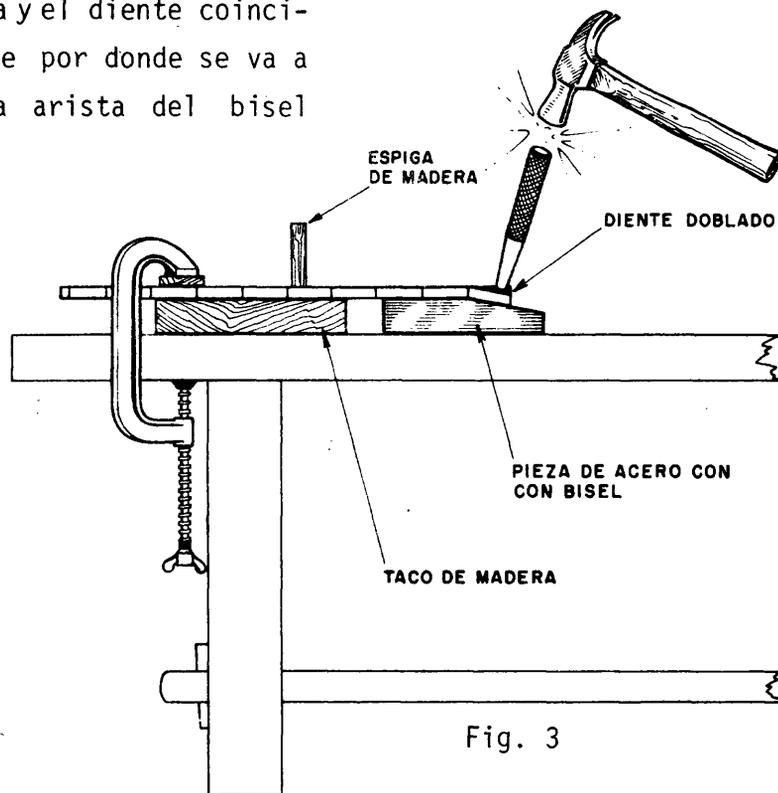


Fig. 3

- Se coloca un eje (un palo redondo con un clavo) sobre el banco haciéndolo coincidir con el hueco de la sierra.

- Con un botador no muy agudo y un martillo se golpea el diente para que doble sobre el bisel.

- Las normas sobre los dobleces son las mismas que las del trabado de serruchos.

PRECAUCIÓN

LOS DIENTES DEBEN ESTAR LIMPIOS DE GRASAS, YA QUE SI ESTÁN SUCIOS RESBALA EL BOTADOR O PERCUTOR DE LOS TRABADORES Y SE DIFICULTA EL TRABADO.

LIMADO

Cuando las puntas de los dientes de los serruchos se ponen romos y no cortan, deben afilarse.

CONDICIONES

El afilado se efectúa con una lima triangular.

La lima debe encajar bien en los dientes, ser fina y de dos estrías (fig. 4).

El largo de las limas no influye mucho en el afilado, ya que hay limas de diversos largos y sumamente finas. No obstante, como referencia, se puede escoger para afilar una sierra de 7 puntos por pulgada, una lima de 18 cm. de largo que se ajuste bien a los dientes; y para una sierra de 12 puntos, una lima de 15 cm. aproximadamente. El serrucho se fija en un soporte (fig. 5).

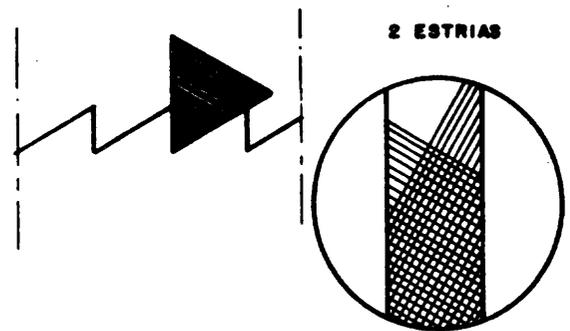


Fig. 4

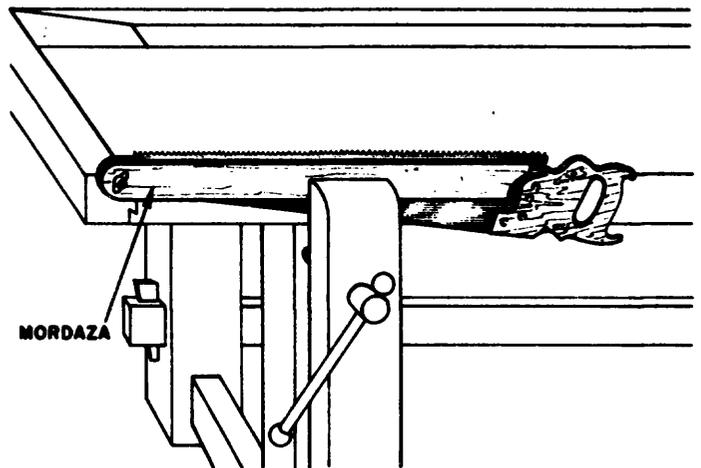


Fig. 5

Los discos de las sierras circulares se limarán de igual manera, pero con un soporte especial (fig. 6).

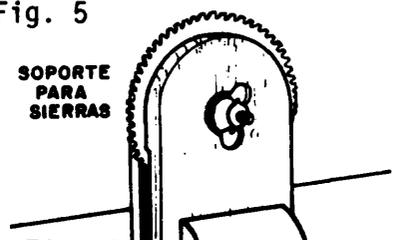


Fig. 6

TIPOS

Limado para cortes al través.

Cuando una sierra hay que acondicionarla para aserrar exclusivamente al través, los dientes se afilan a bisel (fig. 7).

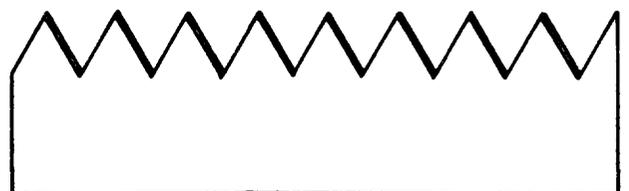


Fig. 7

DIENTE DE BISEL

El bisel debe tener aproximadamente 60° con respecto a la cara de la hoja de la sierra.

El limado en vez de hacerse perpendicular a la hoja, se hará ligeramente inclinado hacia arriba (la inclinación puede ser de 10° a 15°).

El limado para rectificar dientes.

El afilado con una lima no adecuado o exceso de afilado sin precisión deforma los dientes del serrucho. Cuando esto sucede hay que rectificar los dientes.

PROCESO

Para rectificar los dientes, se procede de la siguiente manera.

- Se coloca el serrucho en una mordaza que cubra el largo de la hoja, quedando salientes solamente las puntas de los dientes (fig. 5).
- Con una lima plana se igualan los dientes.
- Igualados los dientes, se afloja la mordaza y se saca la hoja del serrucho unos 3 mm. o el alto del diente y se aprieta la mordaza.
- Con una lima triangular adecuada se conforman los dientes, teniendo como guía los cantos de la mordaza.

VACIADO DE CUCHILLAS

Las hojas de los cepillos, hachuelas, formones y otras herramientas de filo, deben vaciarse cuando por efectos de su uso el bisel está romo; cuando el bisel este deformado por exceso de asentadura o cuando el filo esté mellado. No obstante, *no siempre es necesario vaciar las hojas*, a veces bastará con asentar el filo para que éste recobre su agudeza.

PRECAUCIÓN

LA MADERA PARA LOS ENCOFRADOS SIEMPRE ESTÁ HÚMEDA, POR LO CUAL SE HABRÁN DE ACEITAR A MENUDO LAS HERRAMIENTAS PARA EVITAR SU OXIDACIÓN.

ES CONVENIENTE DESARMAR LOS CEPILLOS DE VEZ EN CUANDO Y LIMPIAR Y ACEITAR TODAS SUS PARTES.

SE PROCURARÁ GUARDAR ESTAS HERRAMIENTAS DE FORMA QUE SUS FILOS NO SE GOLPEEN CON OBJETOS METÁLICOS. LOS CEPILLOS SE DEJARÁN DE COSTADO.



Es la terminación que se les da a los encofrados para trabajos en obra limpia.

Cuando los elementos de una estructura de concreto tales como columnas, vigas, losas, voladizos, etc., no han de llevar, una vez desencofrados, ningún tipo de revestimiento que los cubra, como por ejemplo algún friso se dice que han de ser construidos en obra limpia o concreto visto.

CONDICIONES

Los encofrados para Obra Limpia deben prepararse de tal manera que al retirar los moldes las superficies de concreto queden sin deterioros, tales como huecos, aristas deformadas, planos desiguales, u otros.

Es por tanto de gran importancia en la preparación de encofrados para Obra Limpia, seleccionar debidamente la madera cuidando que no tenga desperfectos tales como rajaduras, huecos, nudos ni repelos.

En los tableros no deben quedar juntas abiertas, por tanto es muy importante enderezar los cantos de las tablas para que formen una unión perfecta.

PROCESO

Para conseguir un buen acabado en obra limpia, primeramente se embuten los clavos, después se acepillan los tableros y se lijan. Una vez lijados se procede a mastincarlos y volverlos a repasar con lija para dejar completamente lisa y perfecta la superficie que va a recibir el concreto.

PRECAUCIÓN

*LOS TABLEROS UNA VEZ REPASADOS, SE UNTAN CON GASOIL O ACEITES MINE-
RALES, CON EL FIN DE IMPREGNAR LA MADERA PARA QUE AL DESENCOFRAR NO
QUEDE ADHERIDO NINGÚN TROZO DE CONCRETO A LOS TABLEROS, LO CUAL OCA-
SIONARÍA HUECOS EN LAS SUPERFICIES DEL CONCRETO.*

*ESTOS DESPERFECTOS POR MÁS QUE SE QUIERAN TAPAR POSTERIORMENTE,
SIEMPRE SE NOTA EL REMIENDO QUE AFEA EL ACABADO DE MANERA CONSIDE-
RABLE.*

TIPOS

Los encofrados para obra limpia son pues trabajos que requieren del encofra-
dor ciertos cuidados y destreza en su elaboración.

Existen varios tipos en lo referente al acabado de superficies de concreto en obra limpia. Hay arquitectos que prefieren utilizar madera para los encofrados, ya que en el concreto quedan señaladas las vetas y resulta un acabado decorativo y muy agradable.

Otro grupo se pronuncia por los encofrados de madera forrados con lámina de hierro, o bien por los encofrados metálicos.

Algunos son partidarios de que las tablas que componen los tableros, sean cortadas de anchos iguales con el fin de guardar cierta simetría, (fig. 1), para lo cual utilizan a veces tablas machihembradas; otros por el contrario prefieren tablas de anchos desparejos, (fig. 2). También, para la obra limpia se suelen utilizar paneles metálicos y tableros de madera comprimida y contracha peada.

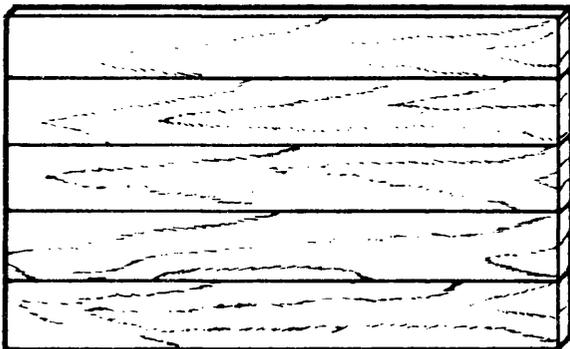


Fig. 1

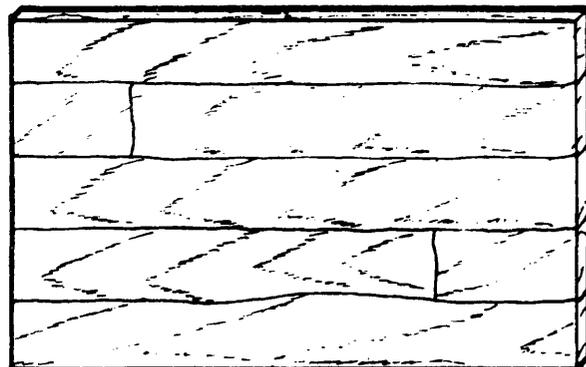


Fig. 2

Es la preparación de la madera de los encofrados tapando con plaste rajaduras, huecos u otros defectos que pudiera tener, con el fin de obtener las superficies de concreto sin deterioros.

CONDICIONES

Para llevar a cabo un buen masticado (Plastecido), debe cepillarse previamente la madera; después de lijarla, y por último tapar los huecos o grietas que pudieran haber en la superficie.

Esta preparación de la madera es necesaria por dos razones: primera, si se cepilla después de masticado se mella el filo de la cuchilla; segunda, al acepillar salta la capa superior del mástique y queda un hoyo en la parte masticada.

PREPARACIÓN

Para encofrados u objetos que hayan de ir pintados, el mástique se prepara mezclando blanco españa o tierra sombra con agua y con cola. Se hace primeramente la mezcla bastante dura y después, se le agrega un 10% de cola bien diluida.

La cola debe ser cola caliente, o sea, cola de animal (de carnaza) o vegetal. En ningún momento se usará cascamite ni otras colas frías a base de resinas. Para trabajos en madera que vayan pulidos en su color natural, se utiliza el mismo polvo de la madera. Este se obtiene del lijado o raspando la testa (cabeza) de la pieza con un formón.

Para hacer este mástique se sigue el mismo procedimiento anterior, con agua y cola, pero se le añade el zumo de un limón para que conserve su color natural, ya que si no, se vuelve oscuro.

APLICACIÓN

Una vez hecho el mástique, se procede a tapar los huecos. Tomando un poco de mástique con la espátula, se introduce haciendo una ligera presión para que salga el aire del hueco y se rellene bien de mástique.

El mástique debe quedar un poco abultado, o sea, que debe resaltar un poco de la superficie. Esto se hace con el fin de que, como al secar el mástique se contrae, no quede por debajo de la superficie y se marque el hueco.



- Repasado del mástique:

El mástique debe estar bien seco antes de proceder a lijarlo. Se repasa lijándolo hasta que desaparezca del contorno del hueco tapado el mástique sobrante.

PRECAUCIONES

- CUANDO SE MASTIQUE, SE PROCURARÁ NO EXTENDERSE MUCHO DE LA SUPERFICIE DEL HUECO, PUES ESO ACARREA MAYOR TRABAJO PARA LIJAR. SE TENDRÁ EN CUENTA NO ECHAR DEMASIADA COLA, SI NO EL 10 o/o ESTIPULADO (ESTE 10 o/o SE PRECISARÁ A OJO) DE TENER MÁS COLA DE LA CUENTA, EL MÁSTIQUE SE ENDURECE DE TAL FORMA QUE SE HACE MUY COSTOSO QUITAR CON LA LIJA LA PARTE QUE SOBRA POR LA SUPERFICIE.
- SI PARA HACER EL MÁSTIQUE SE USAN COLAS FRÍAS A BASE DE RESINAS, COMO POR EJEMPLO EL CASCAMITE, EL MÁSTIQUE RESULTA DEMASIADO DURO, LO CUAL DIFICULTA ENORMEMENTE EL LIJADO Y DESGRANA FÁCILMENTE LA LIJA. ESTO VA EN PERJUICIO DEL RENDIMIENTO Y DE LA ECONOMÍA.

TIPOS DE POLVOS

Según el acabado que haya de llevar la pieza, se seleccionará el tipo de polvo para hacer el mástique. Existen varias tierras de color muy apropiadas para hacer mástique; las más usuales para trabajos pintados o encofrados son: El ocre y almagre (color rojo), ocre y siena (color amarillo), verde cromo, tierra sombra (color grisáceo), blanco España y otras. Por medio de estas tierras se obtiene mástique del color deseado, muy económico y de buena calidad.

CONSERVACIÓN

El mástique preparado, puede conservarse por un período largo sin que seque, colocándole encima un paño empapado de agua.

VOCABULARIO TÉCNICO

MÁSTIQUE - plaste.

MASTICADO - masillado - plastecido.

Es el proceso de afinar la madera mediante el repasado con lija; con el fin de preparar las superficies para darles el acabado final o pulimentarlas. El lijado se puede efectuar por medio de diferentes técnicas, aunque generalmente el proceso no varía.

PROCESO

Para llevar a cabo un buen lijado, se pasa primeramente lija de grano grueso; después, lija del grano mediano; y por último, lija de grano fino.

La lija gruesa elimina de la superficie de la madera las imperfecciones más sobresalientes, pero el lijado queda muy basto. La lija mediana afina la superficie dejándola lisa y sin repelos; y, por último, en aquellos trabajos que requieren pulimento, el acabado se hace pasando la lija fina, lo cual deja la superficie completamente afinada.

CONDICIONES

El lijado se efectuará siempre en el mismo sentido de la fibra. La superficie por lijar debe estar bien seca; también la lija debe estar seca. La lija absorbe la humedad fácilmente y cuando está húmeda no lija.

En caso de encontrar una lija húmeda, bastará ponerla unos minutos al sol o cerca del fuego para que recobre su consistencia.

Cuando la madera está mojada o húmeda no se puede lijar.

Sólo el lijado de pinturas o lacas se puede trabajar húmedo, para ello es necesario utilizar una lija parafinada especial para agua, y llamada lija de agua.

TIPOS

El lijado sobre superficies planas se puede efectuar a mano o a máquina; ésta puede ser portátil o fija; ambas máquinas pueden ser de diferente sistema de lijado: de banda, de disco u oscilante.

Para lijar a mano, se utiliza un taco de goma, corcho o madera en el cual se envuelve la lija. Este taco se llama cala de lijar.

Las superficies curvas, molduras u otras formas se pueden lijar a mano o con cala.

- *Lijado a mano:*

Se acopla la lija a la mano y ésta a la pieza (fig. 1).

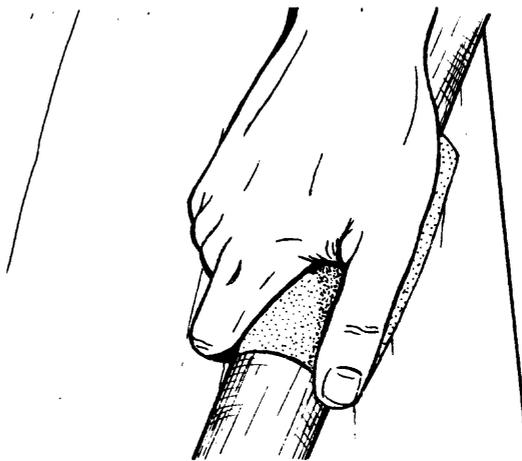


Fig. 1

También mediante el acoplamiento del dedo pulgar a la lija y a la madera (fig. 2).

- *Lijado con cala:*

Según sea el tipo de curva se hace un taco que ajuste a la moldura se envuelve la lija en el taco y se acopla a la parte por lijar (fig. 3).

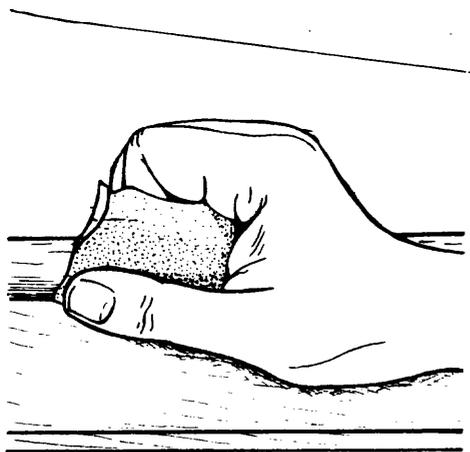


Fig. 2

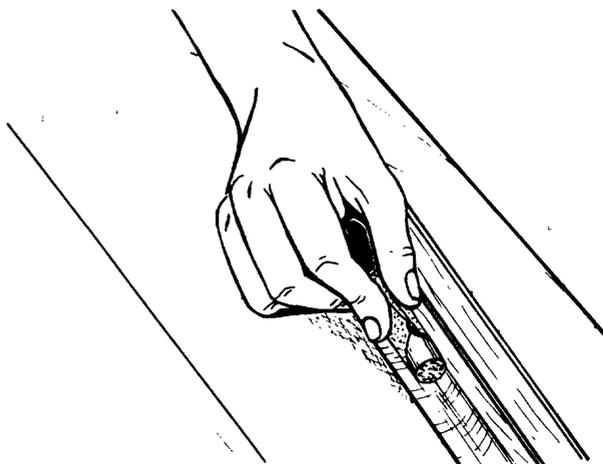


Fig. 3

La madera es el material primordial que utiliza el encofrador para realizar sus trabajos.

La tecnología de las maderas resulta bastante amplia, tanto por la gran cantidad de maderas existentes como por sus distintas características propias, y de cada región.

Aunque sería muy conveniente la standarización de una tecnología general sobre las maderas, nos limitaremos a conocer aquí las maderas más comúnmente utilizadas en la región en trabajos de encofrado.

Las escuadrías para la construcción de encofrados son muy limitadas. Generalmente se componen de tabla, (fig. 1-A) Listón, (fig. 1-B) y cuartón, (fig. 2-A).

Los apuntalamientos se llevan a cabo con viguetas, (fig. 3) y cuartones.

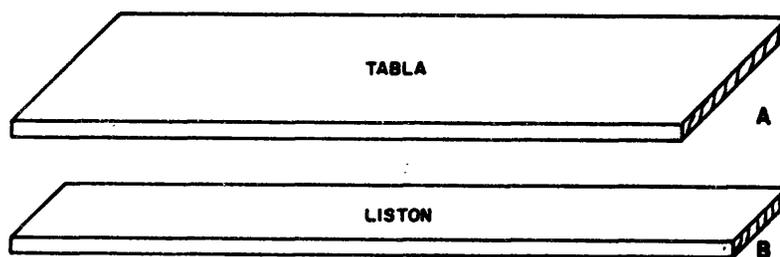


Fig. 1

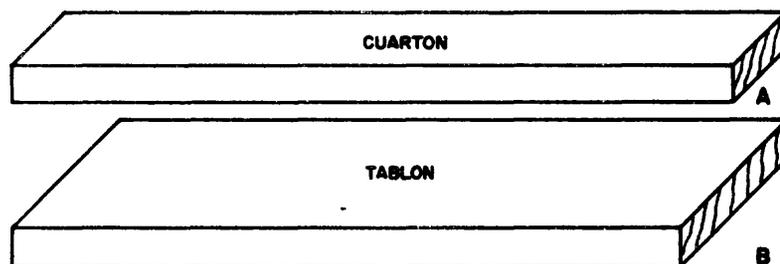


Fig. 2

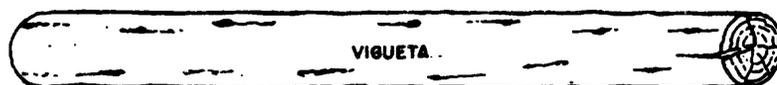


Fig. 3

Las características, así como las medidas en que generalmente se asientan van de acuerdo a las diferentes regiones.

TIPOS

Existen también para los encofrados, tableros prefabricados y piezas machihembradas.

TABLEROS PREFABRICADOS

En determinadas regiones hay tableros de madera prefabricados; están formados por dos secciones de tabla de 1,5 cms. de espesor cada una. Van ensambladas en sentido contrario a la fibra. Estos tableros suelen hacerse a la medida generalizada, de 120 x 60 cms. pero también los hay de otras medidas convencionales.

Este tipo de tableros es de gran utilidad y economía, por su rápido montaje y aprovechamiento.

Cuando se encofran losas con tableros prefabricados, las guías deben ubicarse en función de la longitud de los tableros por emplear, de manera que la unión se haga en el centro de la guía (fig. 4).

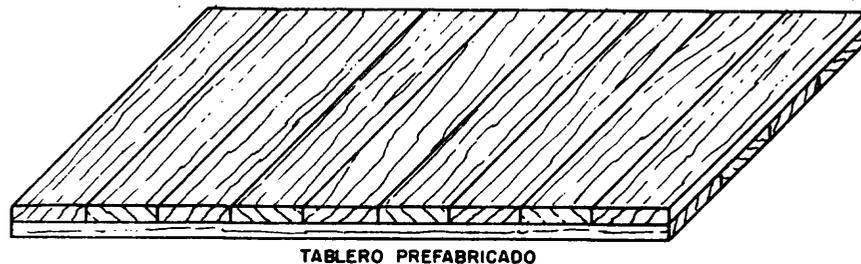


Fig. 4

EL MACHICHEMBRADO

Son piezas de grueso de tabla que por un canto llevan una canal llamada hembra o ranura y por el otro canto llevan un nervio llamado macho.

Los largos de las piezas machihembradas pueden ser varios: los anchos, generalmente van desde 5 hasta 15 cms. aproximadamente.

Este tipo de tablero permanece sin alabearse ni rajarse ya que al estar compuesto por piezas estrechas las vetas de la madera quedan cortadas y pierden la fuerza que las tiende a doblar (fig. 5).

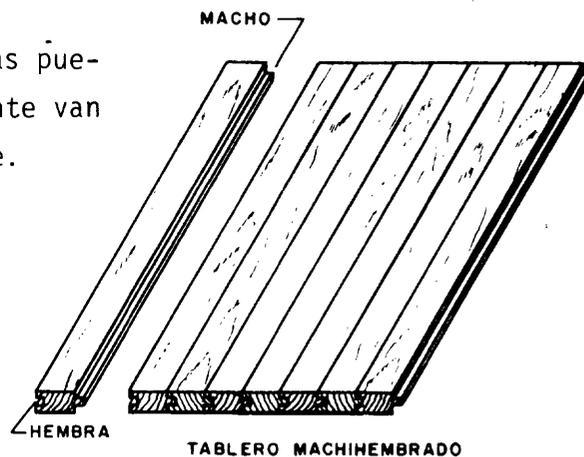


Fig. 5

CONDICIONES DE USO

Antes de proceder a la utilización de la madera debemos conocer de sus fibras. Las fibras determinan la consistencia de la madera. Cuando la fibra se esponja la madera es blanda y cuando la fibra es muy compacta la madera es dura. Las pequeñas cavidades que se observan casi imperceptibles entre la fibra se llaman "poros" de ahí que podemos decir cuando una madera es "porosa" (fig. 6).

FIBRAS EN LAS MADERAS

Las fibras son las que determinan el sentido del hilo y del través, así como también el largo y ancho de una pieza (fig. 7 y 8).

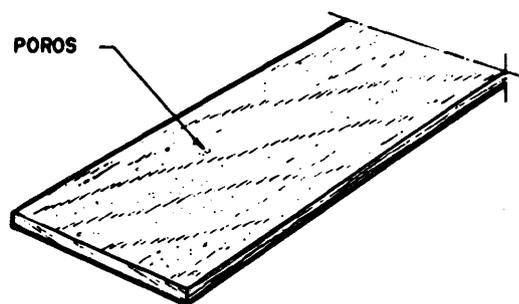


Fig. 6

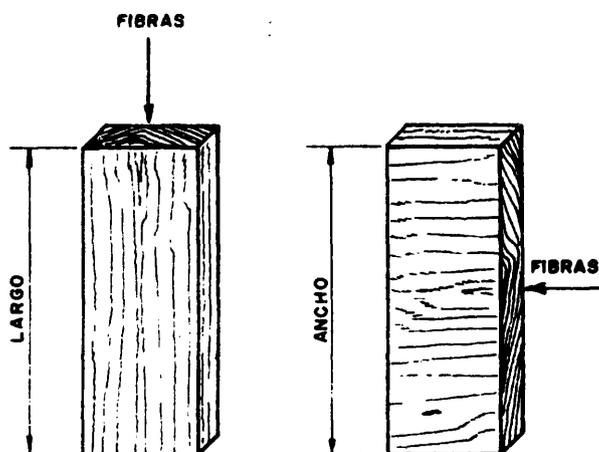


Fig. 7

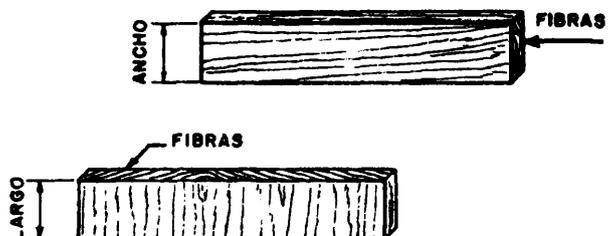


Fig. 8

El largo de una pieza de madera se estima en el sentido que sigue la fibra, o sea, al hilo y no por su mayor dimensión.

El ancho de la madera se estima en el sentido contrario (perpendicular) al que sigue la fibra, o sea, al través.

Por tanto, el hilo determina la longitud de una madera y el través, determina el ancho.

Son tableros formados por piezas ensambladas por los cantos, y se utilizan en aquellos encofrados para obra limpia que requieren tableros especiales, simétricos o de gran tamaño.

CONDICIONES

Estos tableros permanecen sin alabearse ni rajarse ya que al estar compuestos por estrechas piezas, las vetas de la madera quedan seccionadas y pierden la fuerza que las tiende a doblar.

En los tableros con piezas machihembradas, las juntas quedan casi imperceptibles y presentan una simetría tal, que en caso de salir marcadas en las caras del concreto, forman un conjunto muy agradable.

El machihembrado suele hacerse de buena madera y debe estar acepillada y reguesada.

CARACTERÍSTICAS

Las piezas machihembradas suelen tener anchos desde 5 a 10 cms. aproximadamente. Por un canto se les hace una ranura o canal de 5 mm. de ancho por 10 mm. de profundidad y por otro canto, se hace un nervio o macho de 5 mm. de grueso por 8 mm. de ancho. Todas estas medidas son aproximadas (fig. 1).

PROCESO

- Ensamblaje del machihembrado

Se colocan sobre el banco las traviesas que van a servir para el ensamblaje. Se seleccionan las caras de las piezas machihembradas (éstas van con la cara hacia arriba) y se clavan a pizco por el macho (fig. 2) el clavo se termina de meter con el botador (fig. 3). Si algún nervio no entra en la ranura se repasa con el guillame. También es conveniente repasar con el guillame, los filos de las aristas de las ranuras y de los nervios.

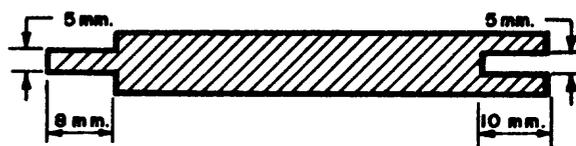


Fig. 1

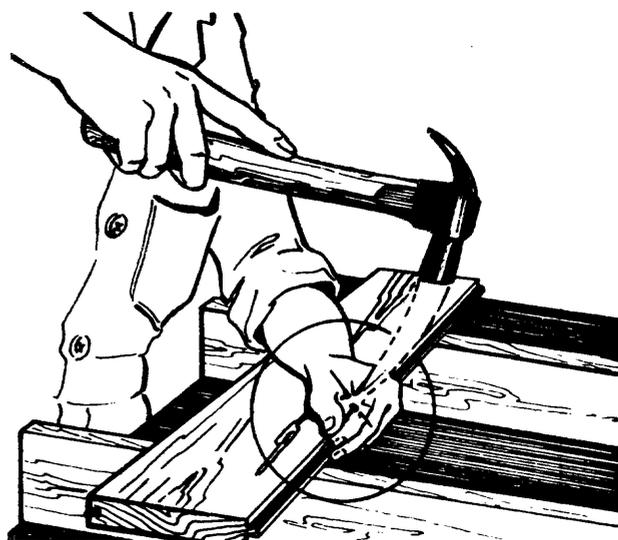


Fig. 2

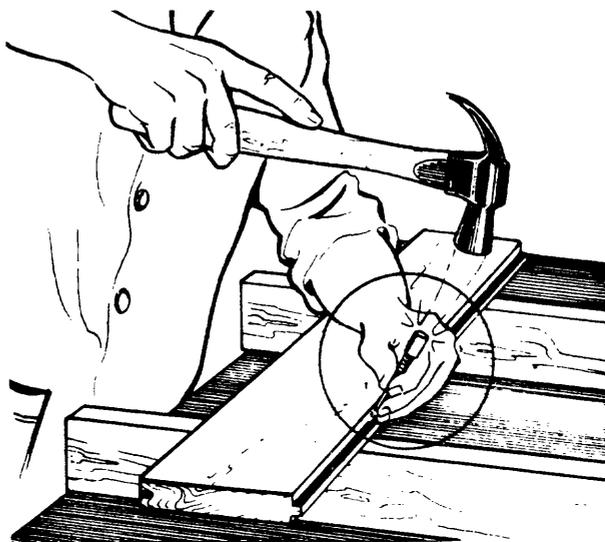


Fig. 3

PRECAUCIÓN

AL UNIR DOS PIEZAS ES CONVENIENTE PREPARARSE UN TAQUITO PARA NO GOLPEAR DIRECTAMENTE SOBRE LOS CANTOS MACHIHEMRADOS Y QUE NO SE ESTROPEEN (fig. 4).

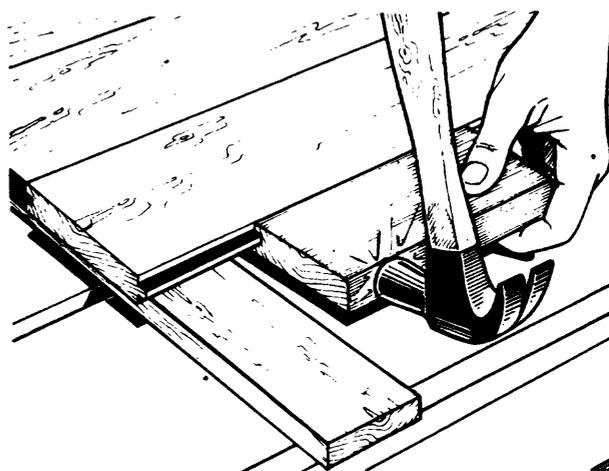


Fig. 4



Los encofrados son moldes que dan la forma a los diferentes elementos que componen las obras de concreto, ya sean edificios, puentes u otros.

** PRESCRIPCIÓN GENERAL*

Los encofrados serán de madera, metálicos o de otro material rígido previamente aprobado por el Ministerio de Obras Públicas. La disposición y empalme, unión o ensamble de sus piezas, serán tales que impidan deformaciones o desplazamientos perjudiciales a la obra.

** CONDICIONES*

Los encofrados serán limpiados completamente de óxidos, virutas, aserrín u otros, antes de verter el concreto. Para lograr mejor este efecto, se recomienda el uso de aire comprimido o de agua a presión, según convenga más.

Los encofrados de columnas, pilares, machones, muros de contención, vigas, paredes, etc., tendrán en sus extremos inferiores, aberturas suficientes para la limpieza, sin perjuicio de que el representante del Ministerio de Obras Públicas pueda exigir, a su criterio, aberturas adicionales para el mismo efecto, en el resto de la altura de aquellas.

Las caras interiores de los encofrados serán uniformes y lisas. Si por razones arquitectónicas, las superficies de concreto han de quedar visibles ("concreto a la vista"), será menester un tratamiento adicional de las superficies interiores, por medio de su recubrimiento con cartones adecuados o por el uso de aceites especiales para encofrados o por cualquier otra técnica. El tratamiento con aceite se aplicará a las maderas, en lo posible, antes de su colocación en los encofrados. En todo caso, el aceitado se hará antes de la colocación de los refuerzos. Antes del vertido del concreto, los encofrados se humedecerán debidamente.

Las juntas no permitirán los escapes de lechada del concreto. La fijación de los encofrados y sus diferentes elementos ha de ser tal, que permita la remoción sin producir daños o vibraciones nocivas al concreto.

* MOP Obras de Concreto Armado Normas de la Dirección de Edificios.

*CARACTERÍSTICAS*

Es difícil describir todos los casos que se puedan presentar en los encofrados que intervienen en una estructura, ya sea para edificios, vialidad u otras construcciones. Cada caso dependerá del tamaño de los elementos, sus formas, las condiciones del proyecto estructural y de un sinfín de factores, que sin tener a la vista los planos de construcción, son imprevisibles. No obstante, el encofrador debe tener presente que los encofrados tengan la resistencia suficiente para el objeto que están destinados, y que sean de fácil desencofrado.

Teniendo presente la diversidad de obras proyectadas con formas diferentes y construidas en distintas condiciones, la labor de describir una información que abarcara cada uno de los diferentes casos conocidos, sería incalculable. Es por eso que el encofrador debe tener conciencia plena de su oficio y aplicar sus conocimientos profesionales en la ejecución de los trabajos que se le encomienden, ya que sólo él deberá planificar sus encofrados.



Podríamos decir que cualquier clase de madera sirve para encofrar. No obstante, las maderas para encofrados reúnen ciertas condiciones que son necesarias tener en cuenta, pues ello influye en la calidad de los trabajos, rendimiento y economía.

CARACTERÍSTICAS

Las tablas para encofrado son de consistencia blanda; los clavos entran con facilidad, no rajan la madera y se facilita el desencofrado. Asimismo, es conveniente que no tengan tendencia al alabeo o torcedura, ya que esto deformaría los tableros. También es muy beneficioso que conserven bastante humedad para que no se doblen, debido al hinchamiento que se produciría al recibir el concreto.

Los cuartones son piezas, que por la función que desempeñan, no es necesario que conserven la humedad; han de ser de madera más resistente que la de las tablas.

Las viguetas, por ser piezas destinadas a puntales, deben ser de madera bastante dura, no teniendo que influir las características de las anteriores.

TIPOS Y TERMINOLOGÍA

Saqui-saqui:

En algunas regiones, llamada Ceiba. Madera fina y sin repelo, de fibra larga regularmente abierta que la hace ser blanda. Conserva gran cantidad de humedad en su interior, lo que hace que sea consistente y evita que al recibir la humedad del concreto, se deforme y pueda aprovecharse varias veces.

Viene aserrada en tablas de 2.5 cm. de grueso, de longitudes y anchos variados. También viene aserrada en escuadrías de 10 x 5 cm. (cuartones). Reúne todas las condiciones requeridas para tableros y todo tipo de formaletas.

Mijao:

Madera basta, de fibra blanda y esponjosa, muy repelosa, que tiende a deformarse fácilmente y producir alabeos (torcerse). Se recomienda únicamente en aquellos trabajos toscos y que su empleo sea para una sola vez. Es de inferior calidad que el saqui-saqui. Viene aserrada en 3 cms. de grueso, varios anchos y largos y en escuadrías de 10 x 5 cms. (cuartones). No reúne las condiciones apropiadas. Se utiliza por su bajo precio.

Moreillo:

Llamada también Aurora o Aurora Rosada. Madera semi-dura de fibra regularmente compacta. Viene aserrada en escuadras (cuartones) de 10 x 5 cm. de grueso y en tablas de 3 cm. de espesor.

Se utiliza para guías, parales, largueros, tomapuntas y otros. No se recomienda utilizarla en tablas, ya que se dificulta el clavado y tiende a rajarse y a alabearse fácilmente.

Mangle:

Viguetas (rollizos) de madera de corazón muy dura. Se utiliza para puntales y viene en largos de 4 a 6 m. por varios diámetros. Se aconseja utilizar los de 7 a 10 cm. de diámetro.

Tara:

Rollizo de madera más blanda que el mangle, muy fibrosa pero con gran cantidad de humedad que la hace también bastante resistente. Sus características en cuanto a utilidad y medidas, son iguales a las del mangle. También se utiliza para puntales.

LAS FIBRAS

Las fibras determinan la consistencia de la madera; generalmente, cuando la fibra se esponja la madera es blanda y cuando la fibra es muy compacta, la madera es dura. Las pequeñas cavidades que se observan casi imperceptibles entre las fibras, se llaman "poros". De ahí que podemos decir cuando una madera es "porosa". (fig. 1).

La madera se vende por metros cúbicos (M^3) ya sean tablas, tablones o cuartones. Las viguetas se venden por metro lineal (M.L.) y el machihembrado o tableros prefabricados se venden por metros cuadrados (M^2).

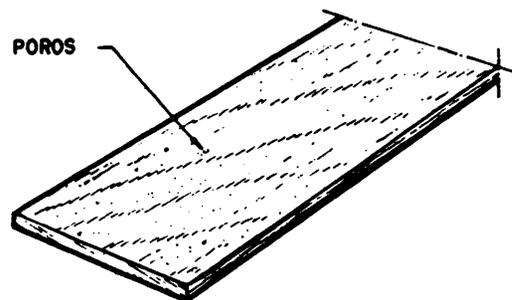


Fig. 1

El encofrador, por su condición de carpintero de obra, realiza la mayoría de sus trabajos en condiciones bastante desfavorables. No obstante, muchos de esos trabajos se preparan sobre un banco para luego montarlos en los lugares destinados. Es conveniente preparar los encofrados en la forma más cómoda posible, ya que con ello, se consigue mayor rendimiento y más perfección.

CARACTERÍSTICAS

El banco de encofrador se construye al pie de la obra. Se hace lo suficientemente largo para poder ensamblar los elementos que constituyen las diferentes partes de los encofrados más comunes de la fábrica, tales como tableros de columnas, de viga y otros.

El banco suele tener aproximadamente de tres (3) a cuatro (4) metros de largo y el ancho va en función de los elementos por ensamblar. Como norma general se puede construir de 60 a 80 centímetros de ancho. La altura, aunque puede variar algunos centímetros, es de 85 centímetros.

CONSTRUCCIÓN

El banco de encofrador se hace en forma rústica. Primeramente se preparan varios caballetes; aproximadamente uno por metro de longitud del banco. (fig. 1). Los caballetes se arman por medio de chambranas de tabla, de unos 15 centímetros de ancho y se traban a lo largo en dos sentidos (fig. 2).

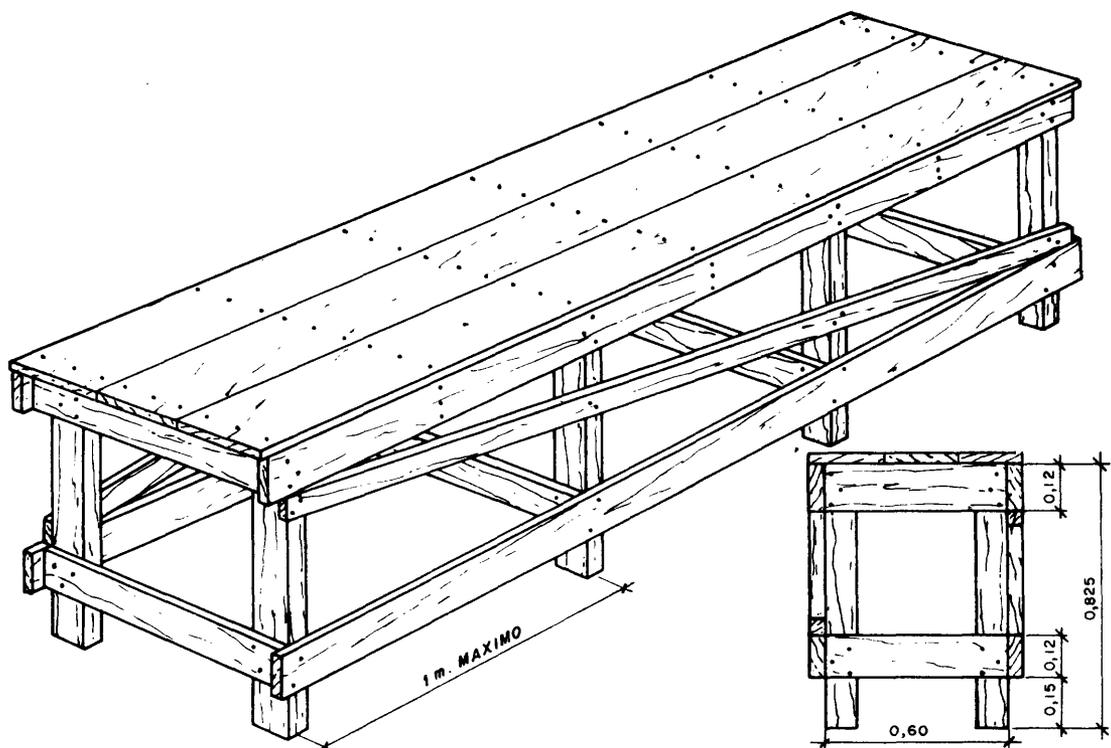


Fig. 1

El tablero no sobresaldrá del frente del banco y se clavará una pieza en las patas para emparejar toda la superficie del frente (fig. 3).

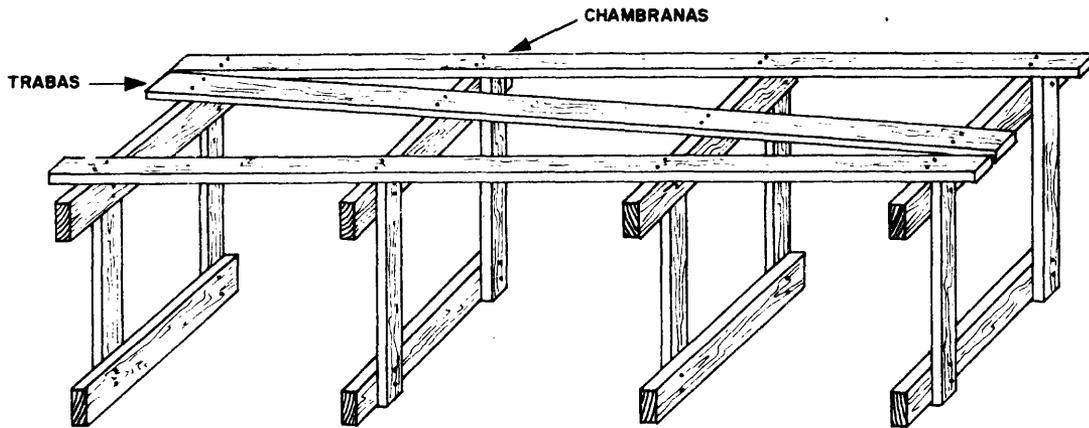


Fig. 2

TIPOS

Los encofradores por su condición de carpinteros, también suelen utilizar el clásico banco de carpintero.

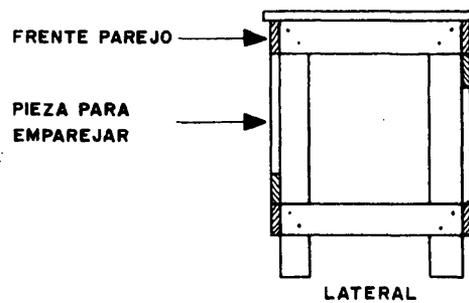


Fig. 3

CARACTERÍSTICAS

Se utiliza para efectuar trabajos en talleres de carpintería. Está formado por un tablero o mesa de 6 a 8 cms. de grueso, sostenido por cuatro patas armadas con travesaños.

La longitud oscila entre 2 y 2,50 mts. y es su altura de 80 a 85 cms. En el tablero ha de llevar una canal para poder depositar las herramientas. (fig. 4).

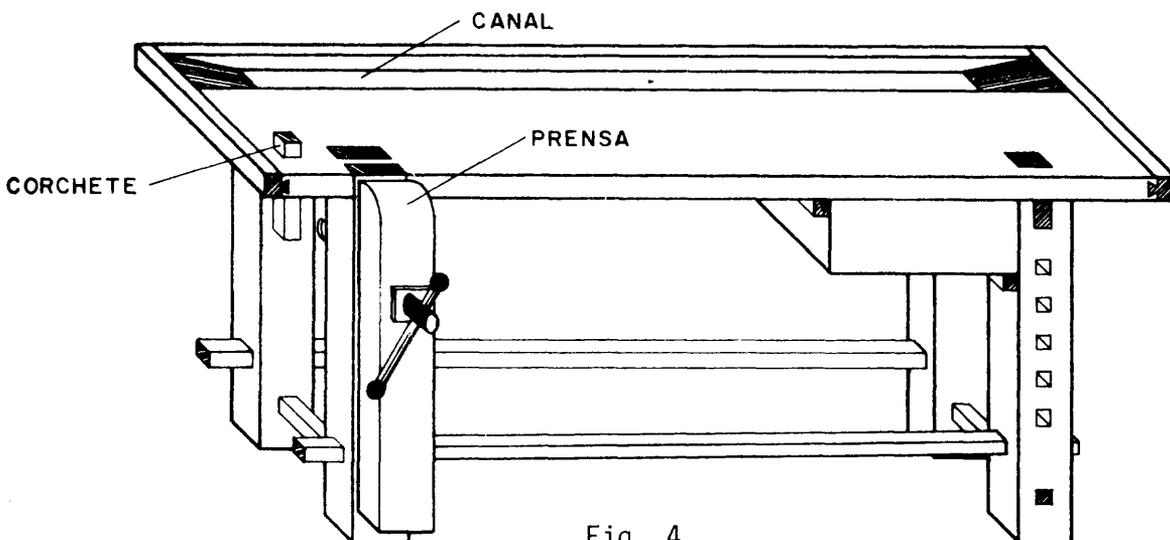


Fig. 4

LA PRENSA

Elemento importantísimo que sirve para sujetar tablas. La prensa debe llevar siempre sobre la guía, una tabla que sea del mismo tamaño que la pieza que vamos a sujetar, manteniendo la prensa paralela al banco. (fig. 5). En caso contrario, las piezas no quedarán sujetas (fig. 6).

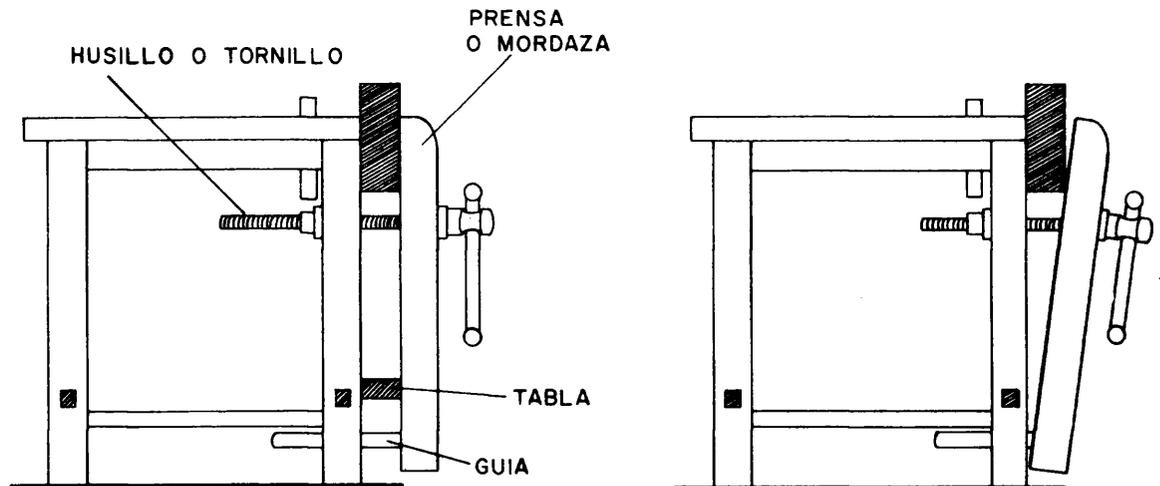


Fig. 5

Fig. 6

VOCABULARIO TÉCNICO

CHAMBRANA - Larguero - travesaño.

En todo replanteo es necesario disponer unos travesaños para poder colocar los cordeles que indican los ejes de las columnas y otros elementos de la obra. Estos travesaños colocados sobre unas estacas, se denominan "camillas" y conforman unas vallas que contornean la construcción.

CARACTERÍSTICAS

Las camillas están compuestas por una serie de estacas, de vigueta o cuartón, clavadas en el terreno y unos travesaños clavados horizontalmente sobre las estacas. La altura de las camillas no es determinante; no obstante, se acostumbra a colocarlas a 50 ó 60 centímetros de altura.

La hilera de camillas puede ser seguida o por secciones, procurando que su altura conserve un mismo nivel, sin que el nivelado requiera de comprobación. Las camillas, según normas del M.O.P, se colocarán retiradas de las excavaciones, 1,5 metros (fig. 1), como mínimo.

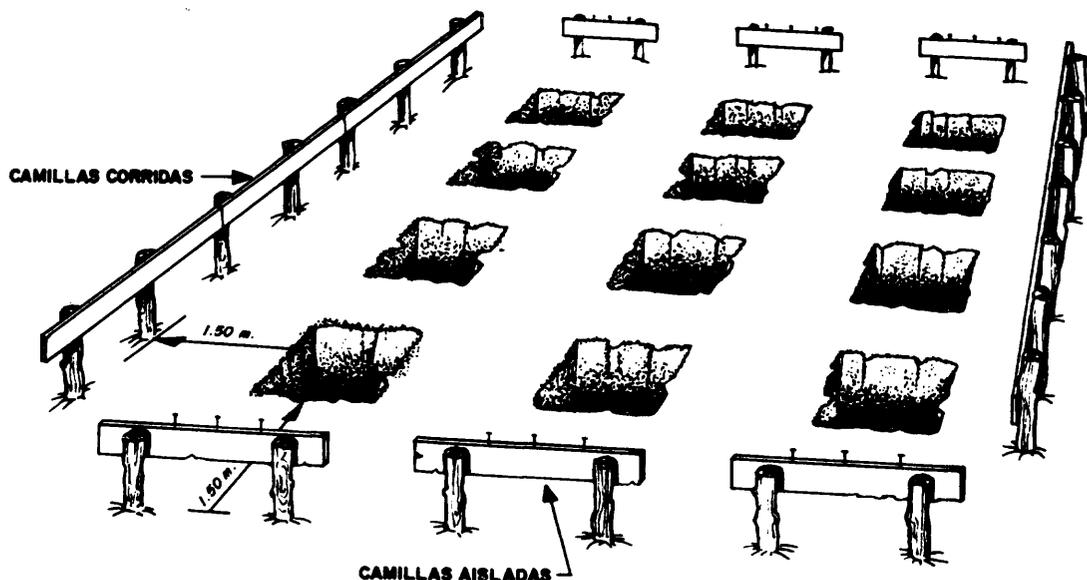


Fig. 1

PROCESO

Primeramente se preparan estacas de unos 90 centímetros de largo aproximadamente. Alrededor de la parcela, se clavan las estacas distanciadas unos dos metros, unas de otras. Las estacas se clavan lo suficiente para que queden firmes en el terreno.

Se colocan cuartones en el suelo alrededor de la parcela por la parte de afuera de las estacas. En el extremo de un cuartón se apunta un clavo, se levanta el cuartón por este extremo y se arrima a la cara de la estaca y a ras de la parte superior de ésta. Se sujeta el cuartón con la pierna y se clava a la estaca. (fig. 2). Usando el mismo procedimiento, se levanta el otro extremo del cuartón y se clava por este lado. Se siguen clavando cuartones hasta cercar la parcela o colocar las camillas necesarias.

OBSERVACIÓN

Si el empate de dos cuartones coincide fuera de una estaca, se puede fijar una traviesa o colocar otra estaca (fig. 3).



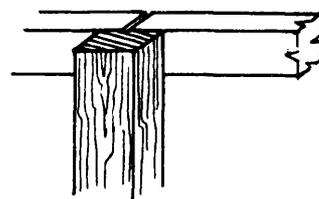
Fig. 2

VOCABULARIO TÉCNICO

CAMILLAS - Vallas - talanqueras.



EMPATE CON TRAVIESA



EMPATE CON ESTACA

Fig. 3

La escuadra 3 - 4 - 5, es un triángulo rectángulo, cuyos lados miden 3 m., 4 m. y 5 m.; los lados de 3 y 4 m. son los que forman la escuadra (ángulo de 90) y el lado de 5 m. es el que forma la hipotenusa (fig. 1). Esta escuadra de grandes proporciones se utiliza para precisar la perpendicularidad de los ejes. Si las medidas de los lados, 3 - 4 y 5., se aumentan en una misma proporción se cumple siempre la función de escuadra.

PROCESO DE TRABAJO

Debe colocarse el hilo de la plomada en la intersección de los ejes y dejar bajar el plomo hasta 3 m.m. del piso, (fig. 2); luego marcarse el punto del plomo en el suelo hincando un trozo de cabilla.

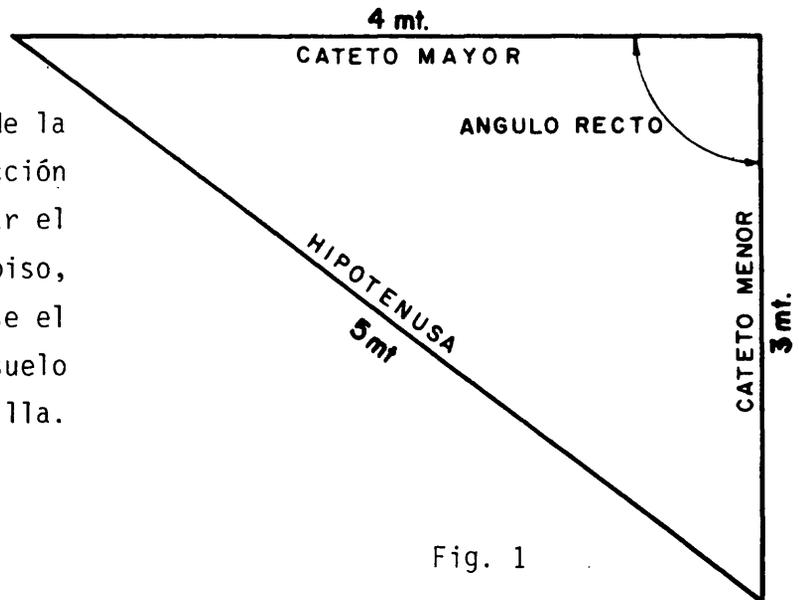


Fig. 1

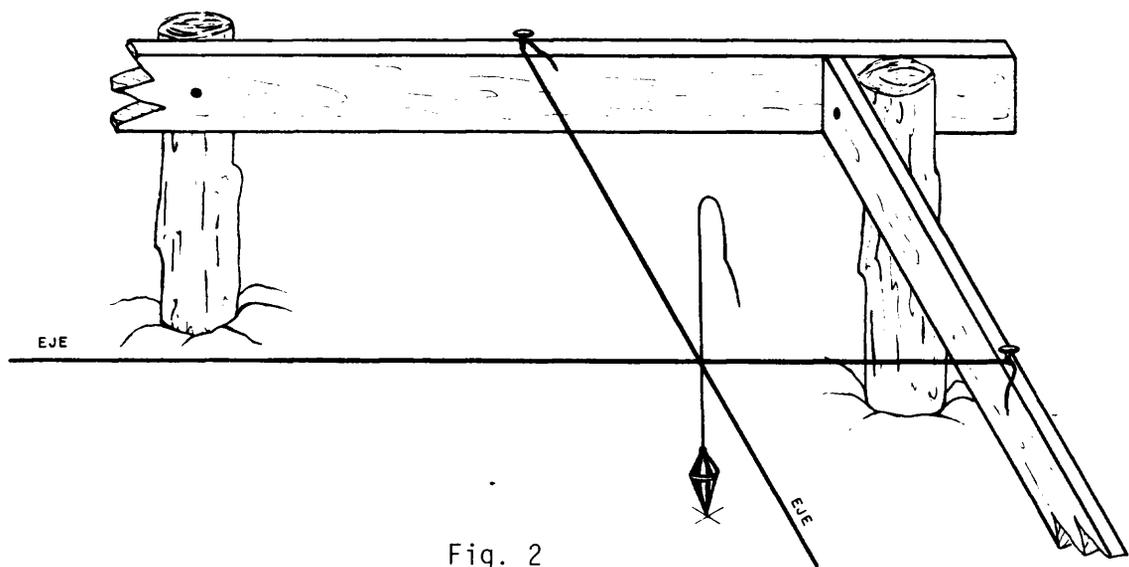
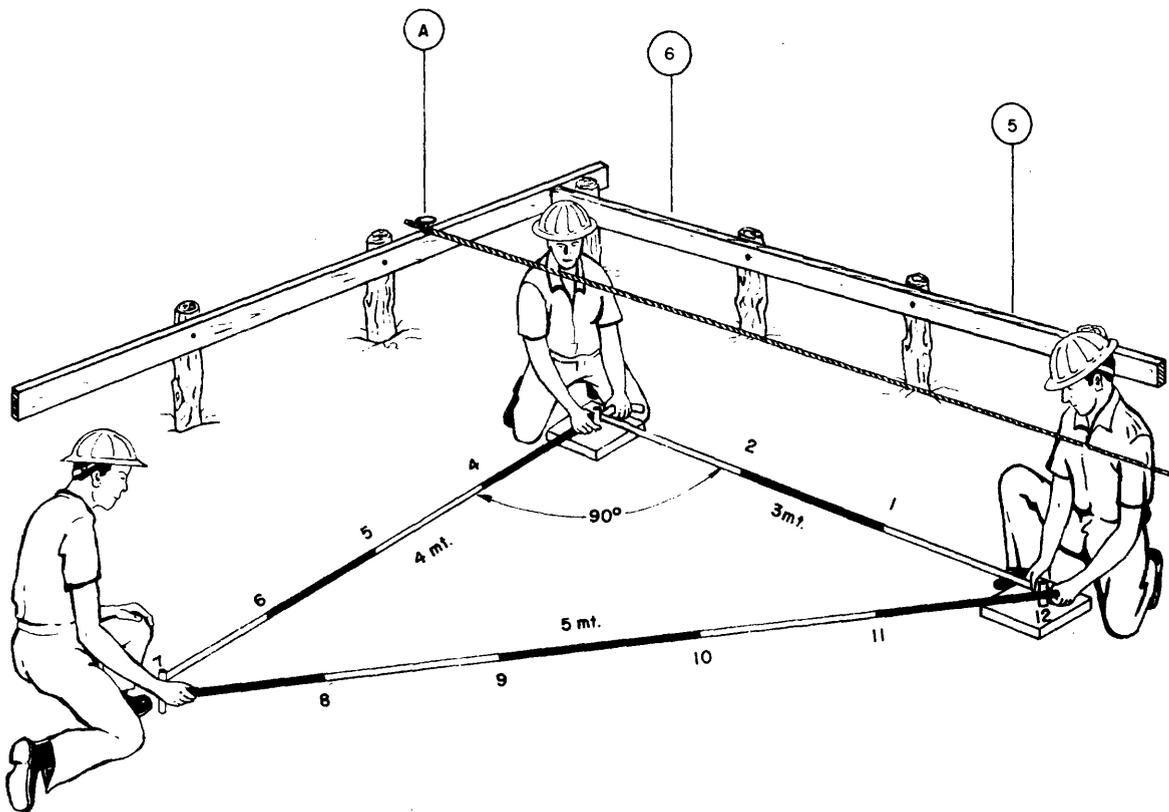


Fig. 2

La cabilla debe quedar por la parte de adentro de los ejes y rozando el punto del plomo. Por debajo del eje de base, a ras del suelo, se marcan 3 m. desde el punto de intersección de los ejes (fig. 3).

Comprobar que esta medida esté a plomo con el eje, y clavar una cabilla por la parte de adentro de la marca. Indicar a un ayudante que tome la cinta y la sostenga por el extremo cero, en el punto que acaba de marcar.


Fig. 3

Desenrollar la cinta a plomo con el eje, hasta que coincida con la cabilla que indica el punto de intersección de los ejes, (lado de 3 m.). Pasar la cinta por la cabilla haciendo servir ésta de pivote y se continúa desenrollando la cinta hasta los 7 m. (lado de 4 m.), en forma perpendicular al lado de 3 m. y por debajo del eje correspondiente (fig. 3).

Se apunta provisionalmente una cabilla en el punto de medición 7 m., se sigue desenrollando la cinta en sentido diagonal hacia el extremo cero de ésta y se hacen coincidir los 12 m. de la cinta con el cero (fig. 3).

Si la medición 12 m. no coincide con la cinta bien tirante, mueva la cabilla de la medición 7 m. hasta que coincida el 12 con el 0., y fije de nuevo la cabilla.

NOTA: Se comprueba que efectuada esta operación, se ha construido con la cinta un triángulo rectángulo cuyos lados miden 3 m., 4 m. y 5 m. (fig. 3). Comprobar ejes (poner a escuadra): Se coloca el plomo en el eje, cuya medición coincida con los 7 m. de la cinta (fig. 4).

Se deja bajar el plomo al punto de medición. Si el plomo coincide con el punto de medición, 7 m., los ejes están a escuadra; si el punto del plomo no coincide con el punto 7 m., los ejes no están a escuadra, en cuyo caso se moverá el eje lateralmente hasta que el plomo coincida con la medida indicada.

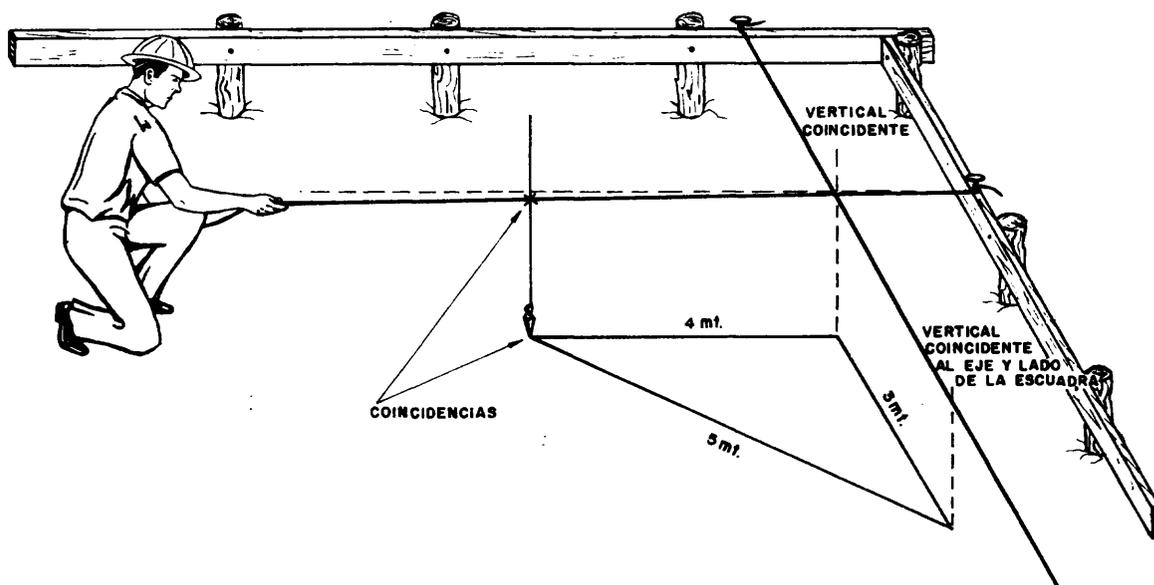


Fig. 4

Para poner el eje a escuadra, se desamarra del clavo el nylon que está fuera de escuadra y se mueve lateralmente buscando el plomo con el lado fijo. Conseguído el plomo, se marca con un lápiz en el travesaño el punto del guaral, se apunta un clavo en la marca y se amarra el guaral bien tensado.

Replantar es trazar sobre el terreno en tamaño natural el plano de una obra por construir.

El replanteo se hace relacionando la ubicación de la obra a puntos previamente fijados, los cuales son llamados "puntos de referencia".

Pueden servir como "referencias" por ejemplo: el borde de una acera, o bien una casa vecina ya construida, con las cuales habemos de guardar ciertas distancias de retiro y alineación (fig. 1).

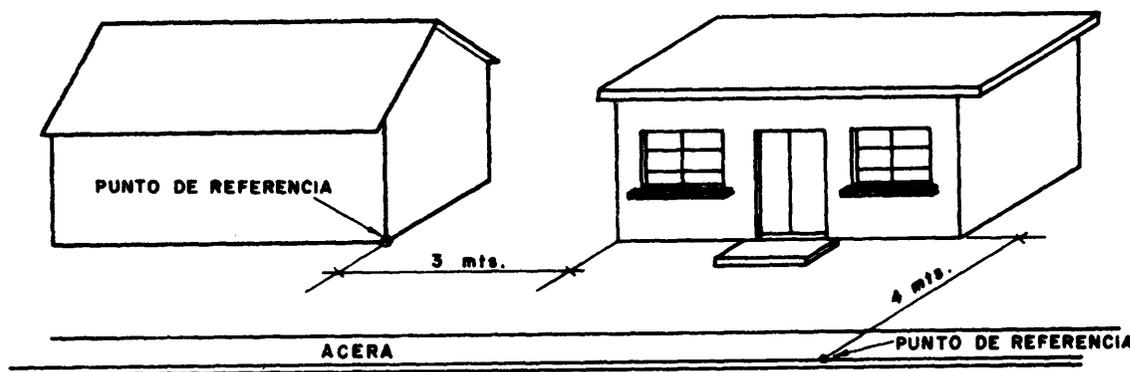


Fig. 1

De estos "puntos de referencia" se parte para determinar la "alineación" o "eje de base" del replanteo.

Para fijar los ejes y puntos de alineación en el replanteo de una obra, (fig. 2) se utilizan unas maderas colocadas de modo especial para facilitar la fijación de los trazos, (fig. 3); a estas maderas se les da el nombre de "camillas".

Las "camillas" pueden ser individuales, (fig. 4), las cuales son usadas preferentemente en replanteos de menor importancia (pequeños) y "camillas colectivas", (fig. 5), que son utilizadas en replanteos de mayor magnitud como edificios, etc. Los puntos son determinados en las "camillas" por medio de clavos, (fig. 3) y con el auxilio de la cinta métrica (fig. 6).

Para trasladar los ejes y centros de alineación, (fig. 2) al terreno, se utiliza la "plomada de centro" (figs. 5 y 7).

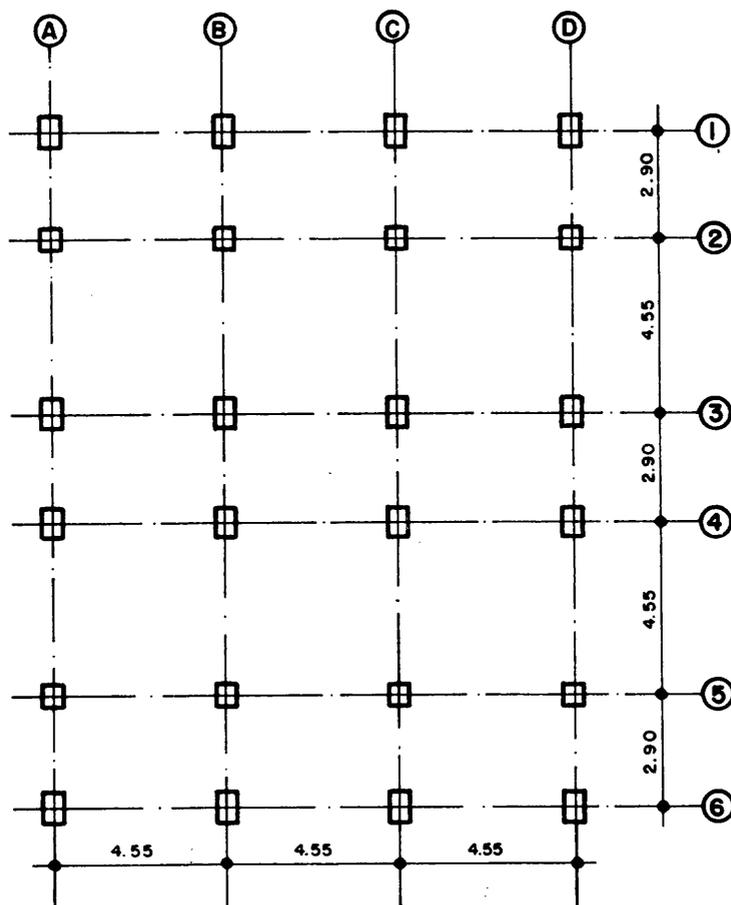


Fig. 2

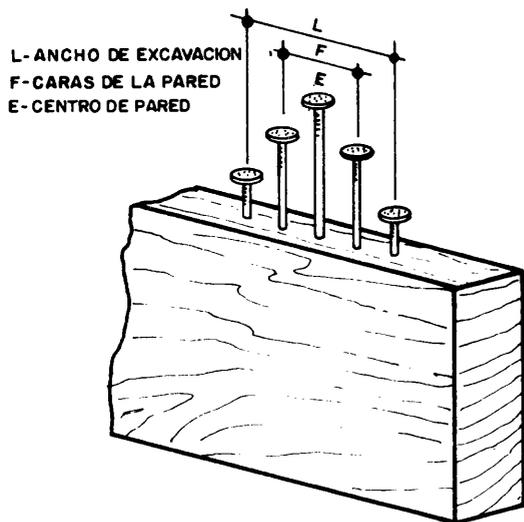


Fig. 3

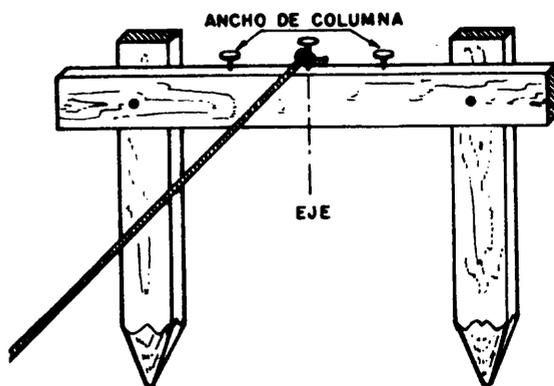


Fig. 4

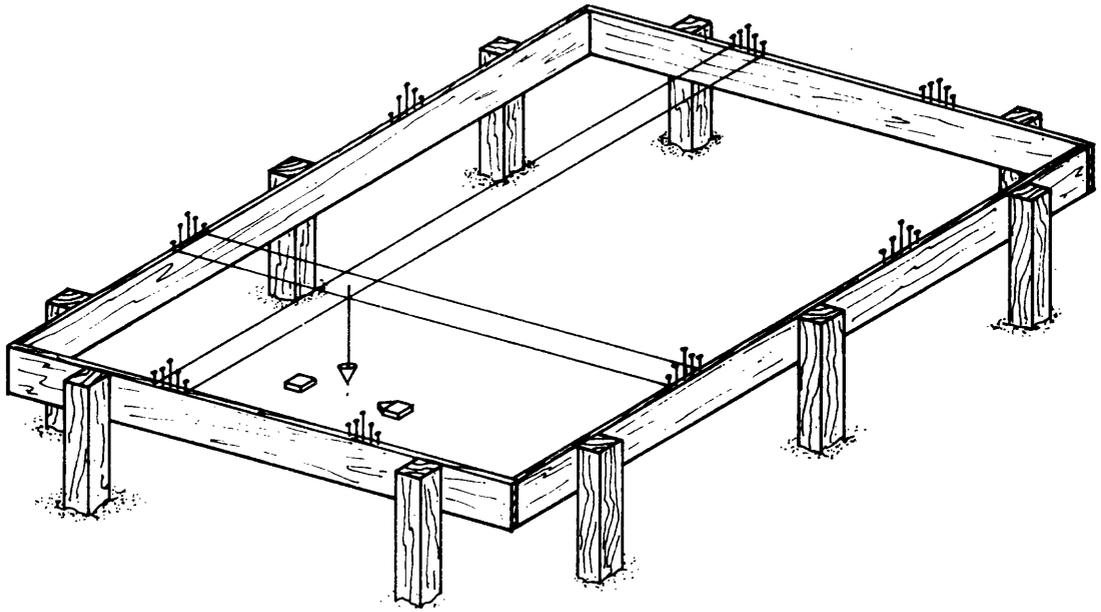


Fig. 5

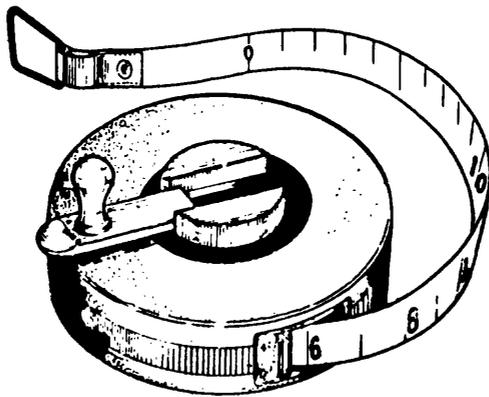


Fig. 6

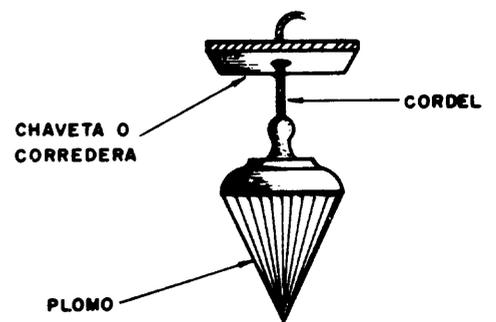


Fig. 7

Replantear es trazar a tamaño natural, sobre el terreno, el plano de una obra.

UBICACIÓN

Para efectuar el replanteo se relaciona la ubicación de la obra a puntos previamente fijados, los cuales son llamados "puntos de referencia". Como puntos de referencia pueden servir, por ejemplo, el borde de una acera o bien una casa vecina ya construida, con los cuales habremos de guardar ciertas distancias de retiro y alineaciones. De estos puntos de referencia se parte para determinar la alineación o eje de base del replanteo (fig. 1).

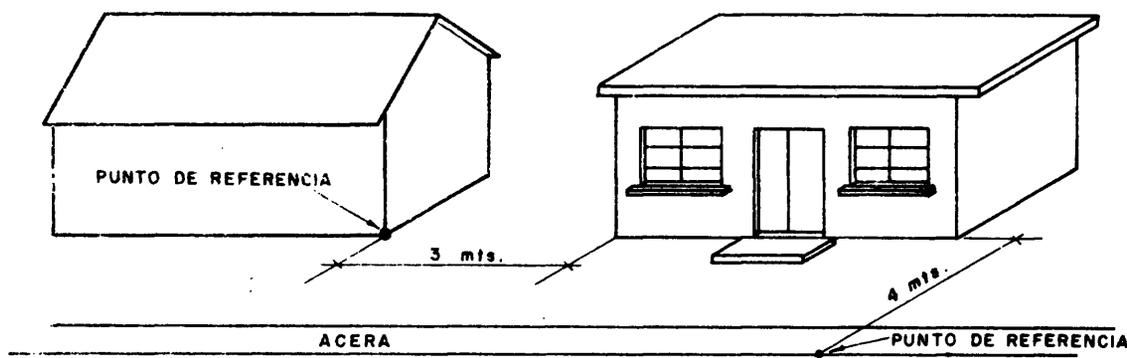


Fig. 1

PROCESO DE TRABAJO

Alineación de base de Fachada Principal: Teniendo en cuenta el retiro especificado, se localizan en el área adyacente al terreno, las referencias establecidas o indicadas. Se ubica la situación de la obra y se marca con trozos de cabilla.

En base a estas referencias, se colocan las camillas, teniendo presente las normas. Una vez colocadas las camillas, se mide en un extremo y a línea con éstas, la distancia indicada en el plano, desde el punto de referencia hasta la parcela.

En el punto exacto de medición, se clava un trozo de cabilla para marcar esta medida. En el extremo opuesto, se mide y se marca, en la misma forma, la distancia indicada en el plano (fig. 2).

Es conveniente comprobar la exactitud de las medidas. Esta comprobación es de suma importancia ya que este eje sirve de base para el replanteo en general.

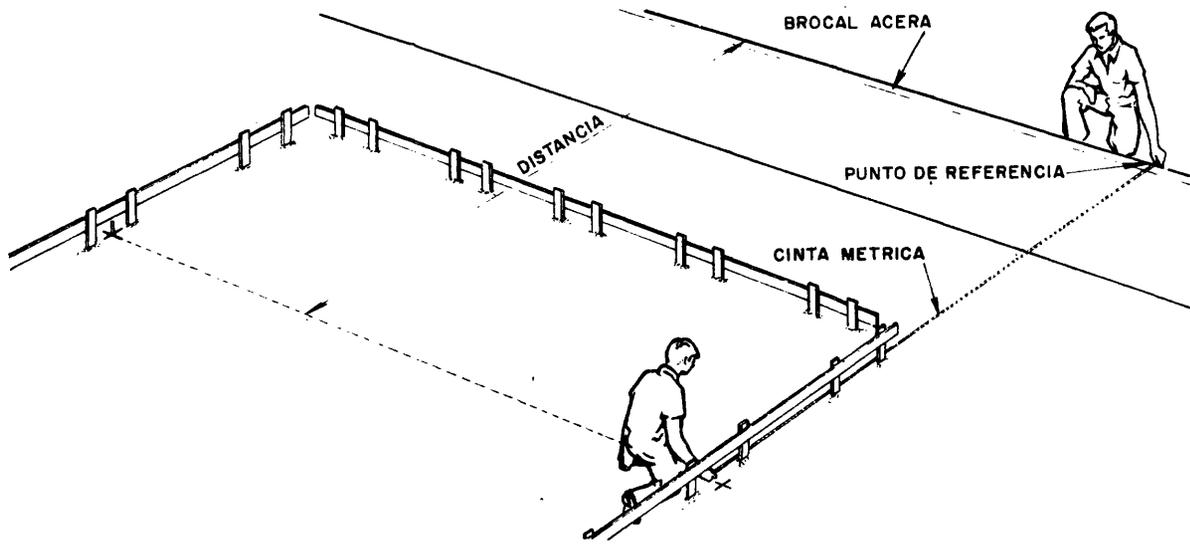


Fig. 2

Colocación de eje de base: Se coloca el hilo de la plomada en el travesaño de la camilla y sobre el punto que indica el eje. Se baja el plomo hasta que coincida con el centro del punto de medición (fig. 3). En este punto, junto al hilo de la plomada, se hace una marca con lápiz en el centro del travesaño. Se apunta un clavo hasta la mitad en la marca señalada. En el eje opuesto, se repite el mismo proceso. Finalmente, entre ambos clavos se amarra un nylon bien tensado.

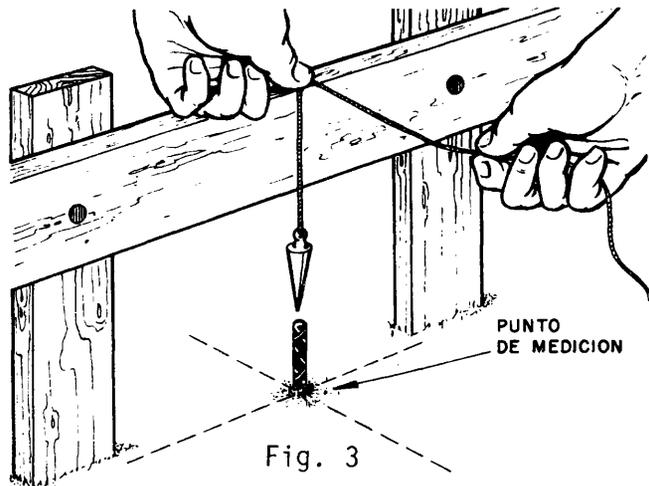


Fig. 3

Alineación de eje lateral: Para fijar el eje base de la fachada lateral, se ven en el plano las referencias y medidas. En base a éstas, se procede de la misma forma que se hizo para fijar el eje base de la fachada principal.

Trazar ejes de columna: Ver en el plano las medidas entre ejes partiendo del eje base.

Un ayudante coloca el cero de la cinta en el eje base y por encima de los travesaños de las camillas. Se desenrolla la cinta hasta la medida indicada en el plano y se marca con un lápiz sobre el travesaño, la distancia entre ejes. Se repite en el travesaño opuesto el mismo proceso, aplicando la escuadra

3 - 4 - 5. En la misma forma se siguen marcando los anchos de las columnas. (fig. 4).

Hay que cerciorarse de la exactitud del trazado, comprobando las medidas nuevamente; un error en una de estas medidas equivaldría a tener que deshacer todo cuanto se hubiera hecho, por cuanto el replanteo es la base fundamental de la obra.

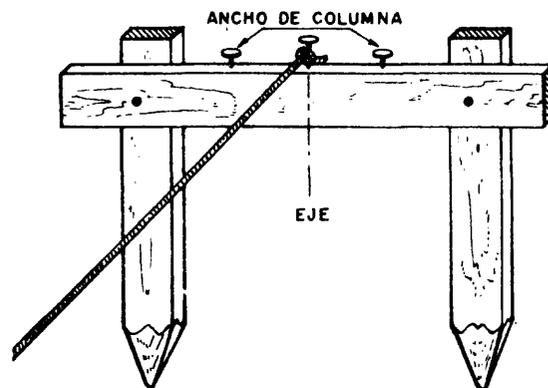


Fig. 4

Tender cordeles: Se apunta un clavo hasta la mitad sobre el travesaño y en la marca efectuada para cada eje, y se amarra una punta del nylon en el primer clavo. El nylon se lleva paralelo con el eje de base, hasta el travesaño opuesto, tensando el guaral y amarrándolo al clavo correspondiente. Se siguen tendiendo nylons en la misma forma, tantas veces como ejes indique el plano (fig. 5).

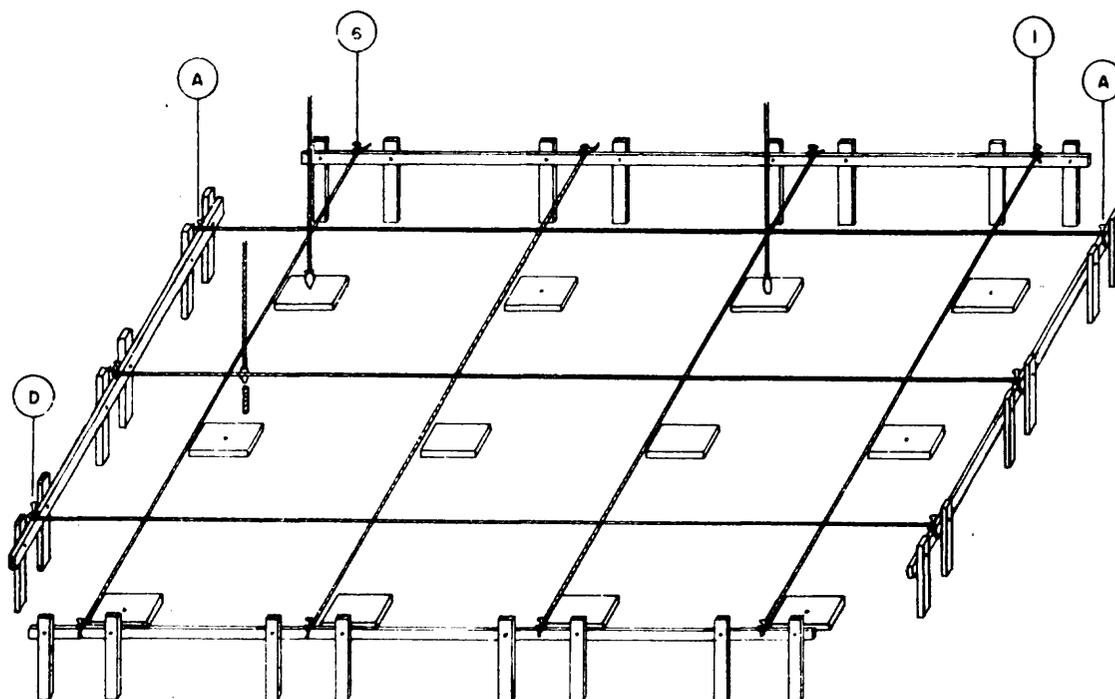


Fig. 5



Pasar centros de ejes: Se sostiene el hilo de la plomada en la intersección de los guarales que indican los ejes y se hace descender el plomo hasta medio centímetro del suelo aproximadamente. En el piso se marca con un clavo el centro del plomo (fig. 5). La operación se repite tantas veces como centros indique el plano.

Para marcar el punto en el suelo, puede utilizarse cualquier objeto punzante e hincarlo con la mano o martillo; también se puede utilizar un trozo de cabilla. Una vez marcadas las secciones de las bases, se retirarán los nylons.

Es una forma que se emplea para el ensamblaje de las traviesas en los tableros, con el fin de que todas las traviesas queden a las separaciones precisas, y coincidan sin necesidad de trazarlas una por una. También, para ensamblar los cepos.

CARACTERÍSTICAS

La plantilla puede hacerse sobre el banco (fig. 1), o sobre unos listones o tablas (fig. 2). Consiste de unas guías donde se introducen las traviesas o cepos; en la cabeza lleva una tabla de tope. El largo de la plantilla estará acorde con los elementos por ensamblar y el ancho puede ser de 60 cm. aproximadamente.

Las separaciones de las guías serán las que, de acuerdo con las normas, hayan de llevar las traviesas o los cepos, según se haya estimado para los tableros de columnas, vigas u otros.

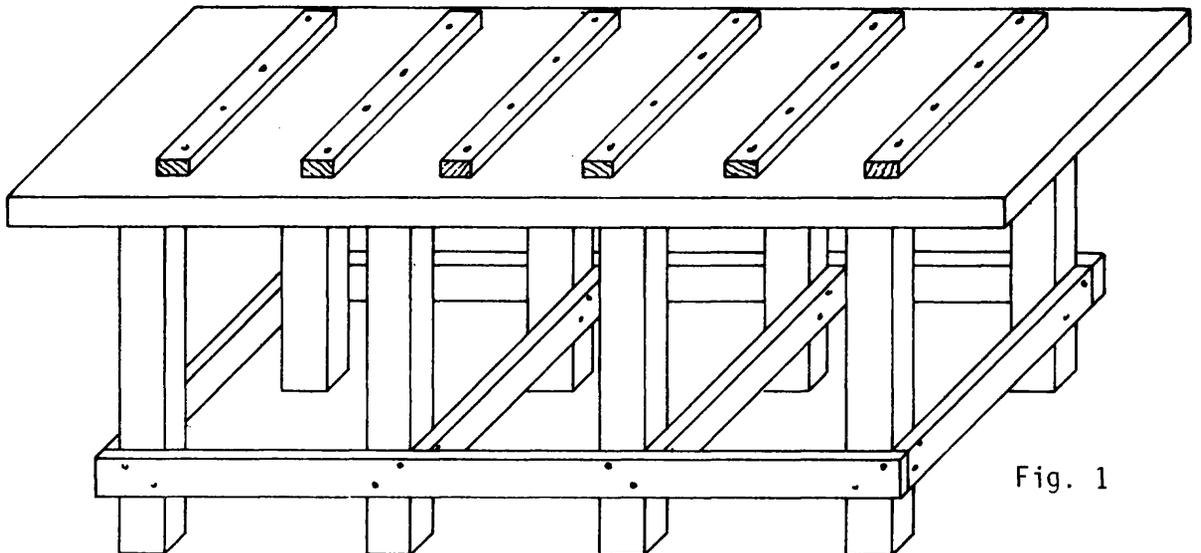
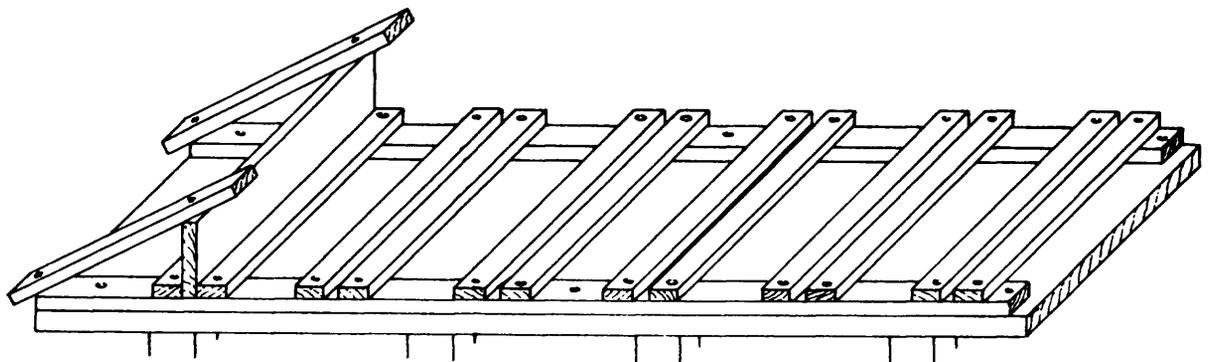


Fig. 1

PLANTILLA SOBRE EL BANCO PARA TRAVIESAS



PLANTILLA SOBRE LISTONES PARA CEPOS

Fig. 2

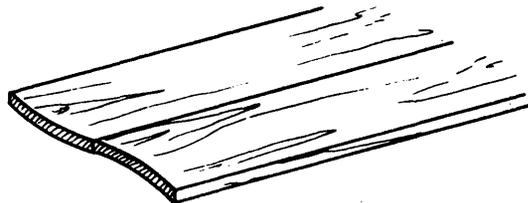
PREPARACIÓN DE LA PLANTILLA SOBRE EL BANCO

Se hace un trazo a escuadra en el extremo izquierdo del banco y a todo el ancho de éste. Se clava una tabla junto al trazo y por fuera de éste. Partiendo del trazo efectuado, se miden las separaciones que hayan de llevar las guías y se marcan. En cada marca se pasa un trazo a escuadra, a todo el ancho del banco. Se preparan unos listones de grueso de tabla por unos 4 cm. de ancho; el largo del listón será igual al ancho del banco. Se clavan los listones sobre el banco, al lado izquierdo del trazo y junto a éste. Sobre el primer listón (el de la cabeza del banco) se clava una tabla para que sirva de tope, quedando de esta forma preparada la plantilla para el ensamblado de traviesas (fig. 1).

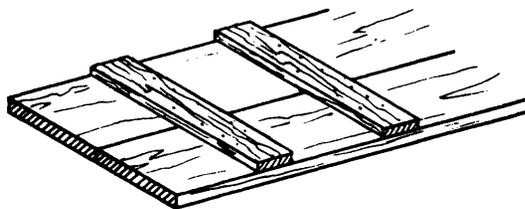
Sin embargo, cuando la plantilla es para ensamblar cepos, es conveniente colocar un segundo listón en cada guía. Para ello, se coloca el cepo de canto, arrimado al primer listón y junto al cepo se clava otro listón sobre el banco, quedando formada una canal. La tabla de tope de la plantilla se coloca de canto (fig. 2).

Si se necesita hacer la plantilla de forma que pueda retirarse del banco sin desarmarla, se colocan sobre el banco dos listones o tablas y sobre éstos, se arma la plantilla.

Son elementos que impiden que se deformen los tableros y sirven para el ensamblado de éstos, (fig. 1). La separación y cantidad de traviesas, va de acuerdo al tamaño del encofrado, teniendo presente la presión del concreto según el volumen de éste, así como el tipo y cantidad de refuerzos que deba llevar el encofrado (fig. 2).



TABLERO SIN TRAVIASAS
(SE DEFORMA)



TABLERO CON TRAVIASAS
(NO SE DEFORMA)

Fig. 1

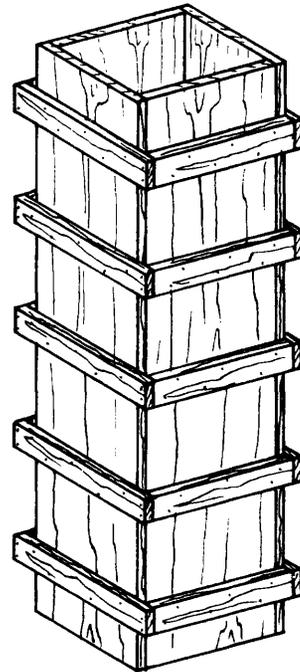


Fig. 2

CARACTERÍSTICAS

Las traviesas tienen un ancho entre 7 y 10 cm. aproximadamente por el mismo grueso de la tabla (2,5 cm.) El largo de las traviesas irá en función de los diferentes elementos de encofrado.

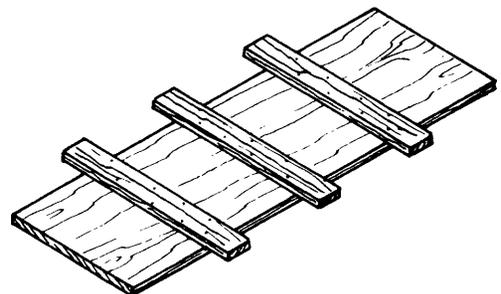


Fig. 3

NORMAS

La separación entre traviesas no será superior a 80 cm. Generalmente las traviesas se colocan medio centímetro remetidas del canto de los tableros, pero también pueden ir en algunos tableros sobresalidas 2 1/2 cm. Estos casos son frecuentes en los tableros interiores de algunos encofrados y en los fondos de los encofrados de viga (fig. 3). Cuando un encofrado lleva cuatro tableros,

sólo en los dos tableros interiores podrán sobresalir las traviesas; en los otros tableros exteriores irán remetidas.

El remetido de las traviesas se hace con el fin de que no molesten las cabezas de éstas al armar los encofrados, (fig. 4). En aquellos encofrados que se han de reforzar con corbatas metálicas, las traviesas servirán de soporte a las corbatas; por consiguiente, irán distanciadas según las normas de separación, para colocar las corbatas.

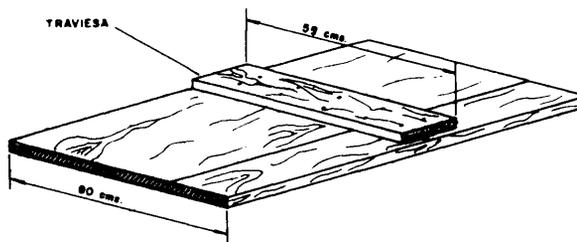


Fig. 4

Son pletinas de hierro o piezas de madera colocadas en forma de marco en los encofrados de columnas y otros similares con el fin de reforzarlos. Generalmente, cuando el refuerzo es de madera, lo llaman cepo y cuando el refuerzo es metálico, lo llaman corbata. No obstante, algunos encofradores le llaman corbata, tanto si es de madera como si es de hierro.

Los cepos y corbata son elementos de resistencia que se oponen a los empujes del concreto y evitan la flexión (curvatura) de los tableros. La solidez de un encofrado para columna está garantizada por una adecuada selección y distribución de los cepos o corbata.

CONSTITUCIÓN

Los cepos pueden ser de tabla sencillas, de tabla doble, de cuartón con tensores y otros (fig. 1). Las corbata están compuestas por pletinas metálicas.

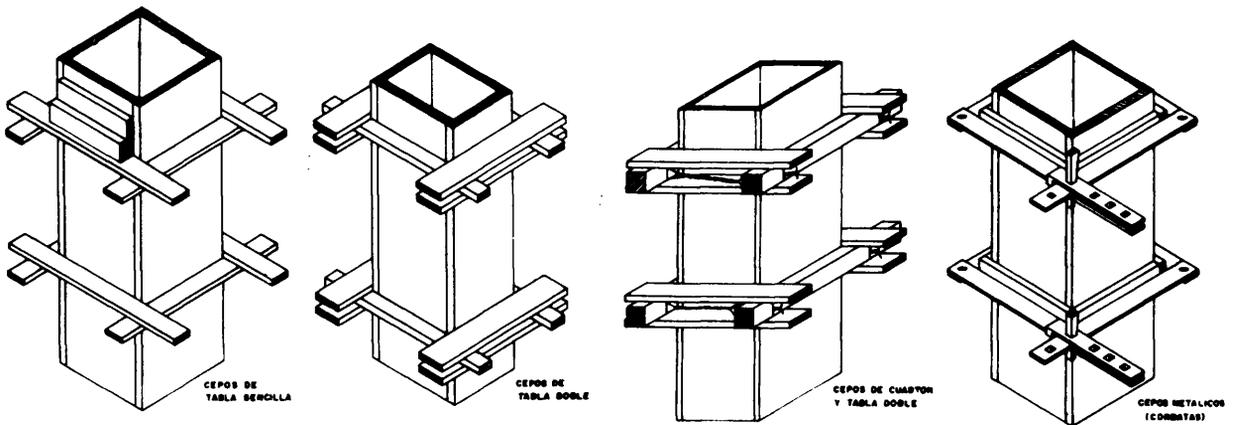


Fig. 1

CARACTERÍSTICAS

Las pletinas de corbata llevan un dobléz en uno de sus extremos por donde se introduce otra pletina. Pasando cada pletina por el dobléz de la otra, se forma la corbata (unmarco). Las pletinas llevan en el extremo opuesto al del dobléz unos segmentos, en los cuales se introduce una cuña o chaveta para ajustar las pletinas al encofrado (fig. 2).

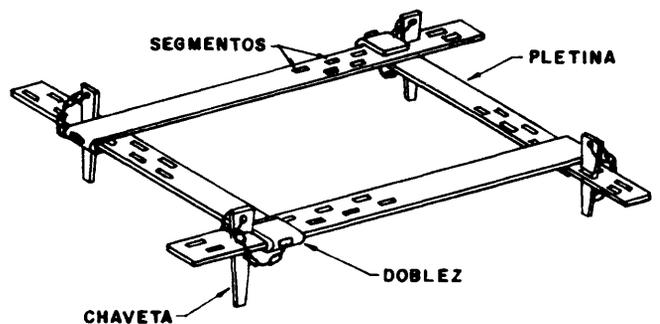


Fig. 2

Las corbatas se fabrican de diferentes medidas (fig. 3).

Los cepos suelen ser de 10 cm. de ancho por unos 24 cm. más largos que el ancho de los tableros del encofrado. El grueso puede ser de 2.5 cm. si es de tabla y de 5 cm. si es de cartón. Colocando las piezas alrededor del encofrado y ensambladas con clavos, se forma el marco que refuerza el molde (fig. 4).

LUZ DEL APRIETO CM.			CARACTERÍSTICAS		
Nº	MINIMO	MAXIMO	LARGO DEL BRAZO cm.	ANCHO DEL BRAZO cm.	GRUESO (m.m)
1	30	65	82	5,5	8
2	45	95	112,5	5,5	8
3	64	135	155	7	8

Fig. 3

PRESIÓN DEL CONCRETO

Cuando en un encofrado se vacía concreto, éste origina empujes que tratan de separar o abrir los tableros del encofrado. El empuje actúa en forma creciente de arriba hacia abajo y ejerce la mayor presión en el tercio inferior de la altura del encofrado (fig. 5).

Para contrarrestar esas presiones se colocan los refuerzos (cepos de madera o cor-

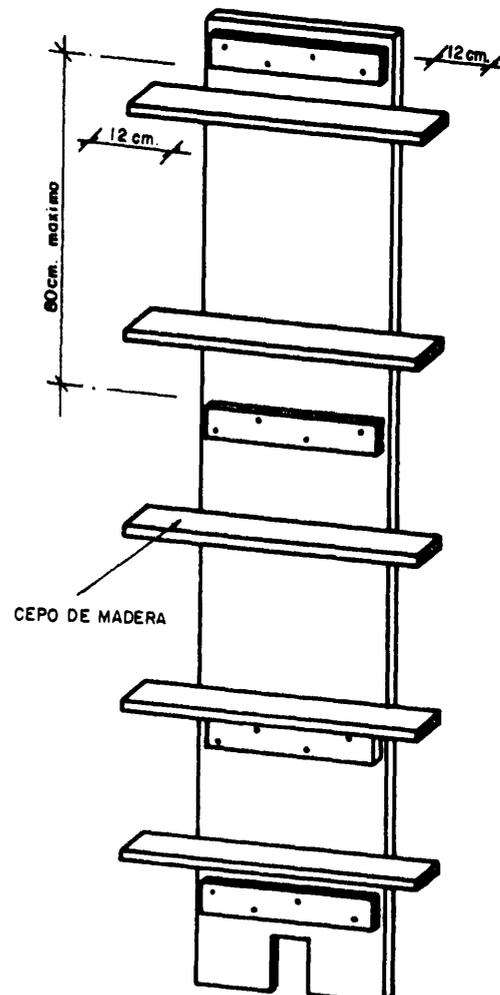


Fig. 4

batas metálicas), más juntos en la parte inferior del molde y se aumentan las separaciones progresivamente.

NORMAS

La solidez de un encofrado está garantizada por una adecuada selección y distribución de los cepos o corbatas. La distribución debe hacerse teniendo en cuenta la sección y altura del elemento por encofrar.

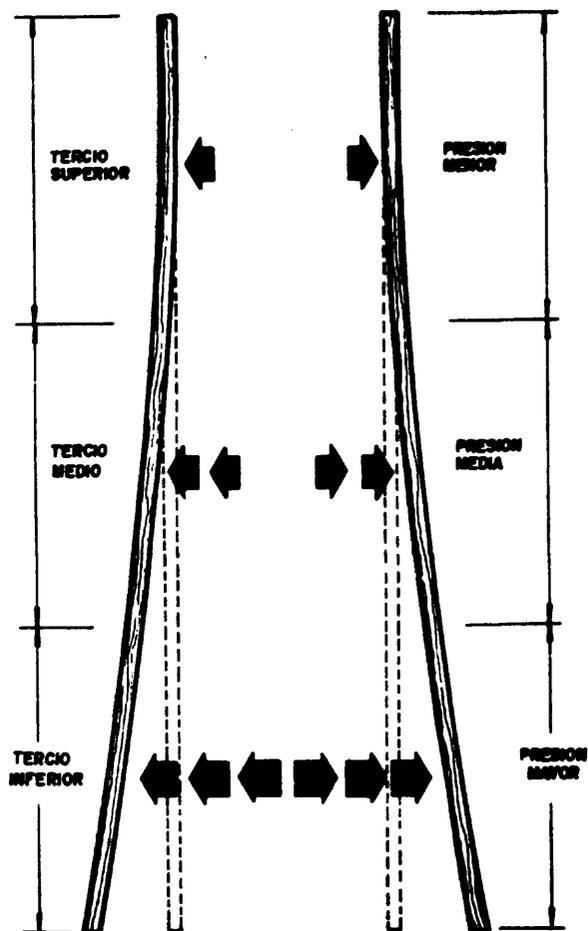


Fig. 5

Para columnas de tipo normal, generalmente el primer refuerzo va a 30 cm. de la parte inferior del encofrado, (a 30 cm. del piso). Los sucesivos refuerzos van separados a 45 cm. aproximadamente (fig. 6).

Distribución de refuerzos para columnas de tipo normal (fig. 6).

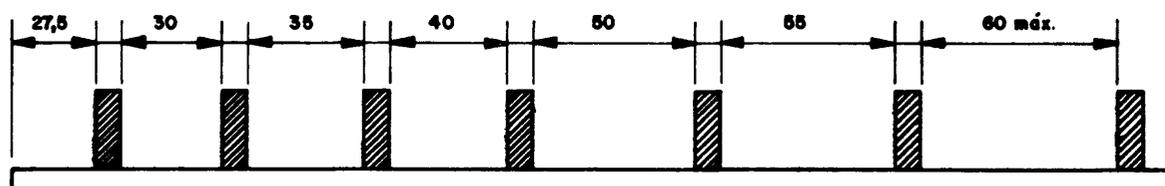


Fig. 6

Para columnas pesadas o ligeras se pueden aplicar las siguientes separaciones: Columnas pesadas (fig. 7) columnas ligeras (fig. 8).

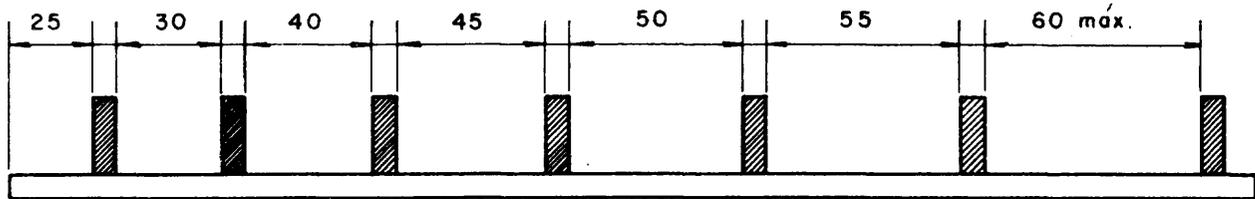


Fig. 7

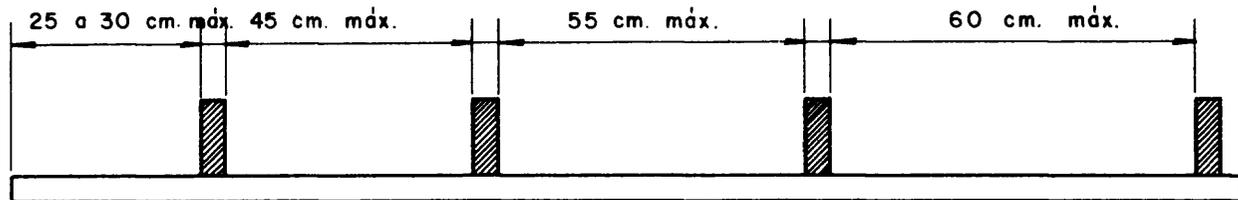


Fig. 8

ENSAMBLAJE DE CEPOS

El ensamblaje de los cepos se efectúa por medio de la plantilla, la cual permite mantener la exactitud de separación de las piezas en los diferentes tableros. Las separaciones irán de acuerdo al tamaño de la columna según las normas.

PROCESO DE TRABAJO

Se colocan las piezas que van a conformar los cepos en la plantilla y a enrasar con el canto del banco. Sobre las piezas se coloca un tablero exterior, junto al tope de la plantilla, se promedia entre las piezas y se clava (fig. 9).

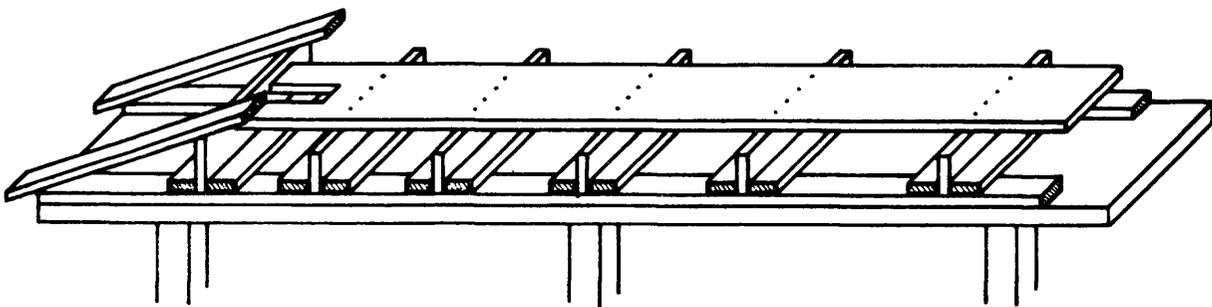


Fig. 9

Todos los tableros se ensamblan en la misma forma, pero hay que tener en cuenta lo siguiente: Al ensamblar los tableros interiores, se debe colocar un

suplemento en el tope de la plantilla, con el fin de que las piezas en estos tableros interiores, queden 2'5 cms. más bajas que las de los tableros exteriores (fig. 10).

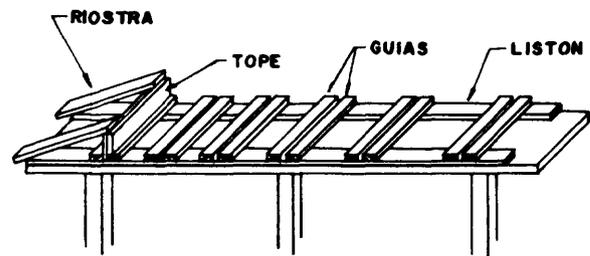


Fig. 10

Esta diferencia es necesaria para que las piezas de unos tableros solapen (pasen por encima) las de los otros. Los tableros se pueden ensamblar por medio de los cepos o de traviesas; éstas se habrán de colocar de forma que no coincidan en las zonas de los cepos.

COLOCACIÓN DE CORBATAS

Cuando se utilizan corbatas es conveniente colocar traviesas para que las corbatas se apoyen sobre éstas. Estas traviesas sirven al mismo tiempo para ensamblar los tableros (fig. 11).

Las corbatas presentan una solución perfecta para garantizar la solidez de los encofrados de columnas cuadradas o rectangulares. El montaje y desmontaje de las corbatas es sumamente fácil. Las corbatas presentan gran rigidez contra la deformación angular, ya que siempre quedan montadas con sus lados a escuadra.

PROCESO DE TRABAJO

Se toman cuatro pletinas de corbata y con la ayuda de un compañero, se ensamblan al encofrado, pasando una pletina por el dobléz de la otra. El marco que forman las pletinas

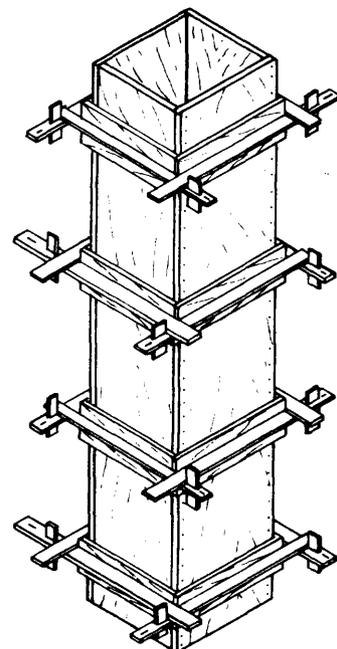


Fig. 11

debe coincidir con una traviesa. Se introducen las cuñas en los orificios correspondientes y se golpean con un martillo hasta ajustar la corbata al encofrado. Se coloca en cada sección de traviesas una corbata.

ZUNCHOS

Son aros de alambre o cabilla que se colocan alrededor de las columnas circulares u otros encofrados similares con el fin de contrarrestar el empuje del concreto sobre los tableros (fig. 12).

Los zunchos cumplen la misma función que los cepos y corbatas. Las normas de separación son las mismas que se aplican para la colocación de los cepos y corbatas.

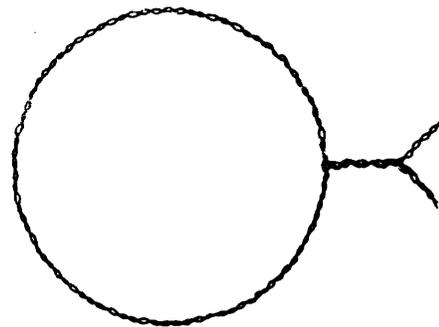


Fig. 12

COLOCACIÓN DE ZUNCHOS

Se corta una tira de alambre para cada zuncho, de un largo aproximado al perímetro de la columna, más unos 60 cm. Se enrolla el alambre en la columna, en la zona prevista para el zuncho y se retuercen los extremos. Con un trozo de tubo o el martillo se le da tortol hasta tensar el alambre (fig. 13).

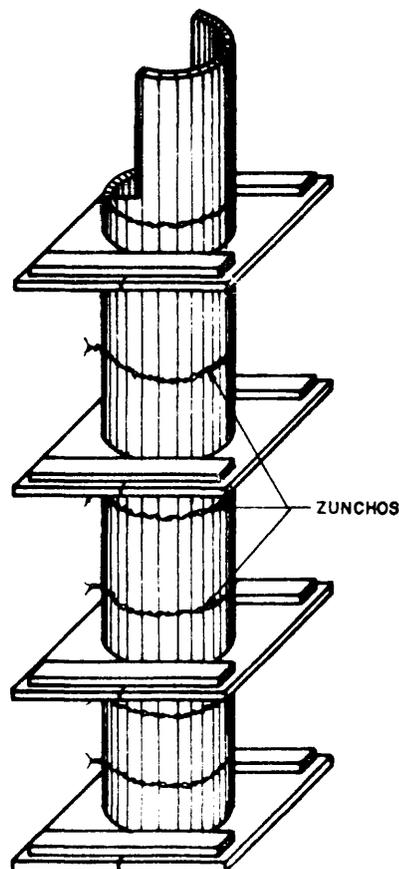


Fig. 13

Son las piezas que forman los marcos de las columnas circulares u otros encofrados curvos. Se utilizan como plantilla para dar forma a los moldes.

CARACTERÍSTICAS

Los camones para columnas circulares se componen de dos tablas ensambladas por medio de dos traviesas, formando así un marco de columna (fig. 1).

Los camones no son propiamente elementos de resistencia; por esta causa, se colocan más espaciados que las corbatas. En un encofrado de columna, se colocan los camones imprescindibles para armar los listones, por ejemplo: tres marcos, más el de base sería suficiente (fig. 2).

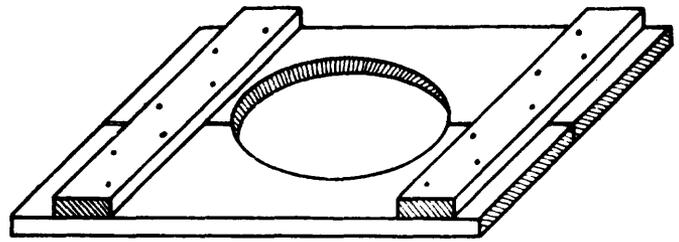


Fig. 1

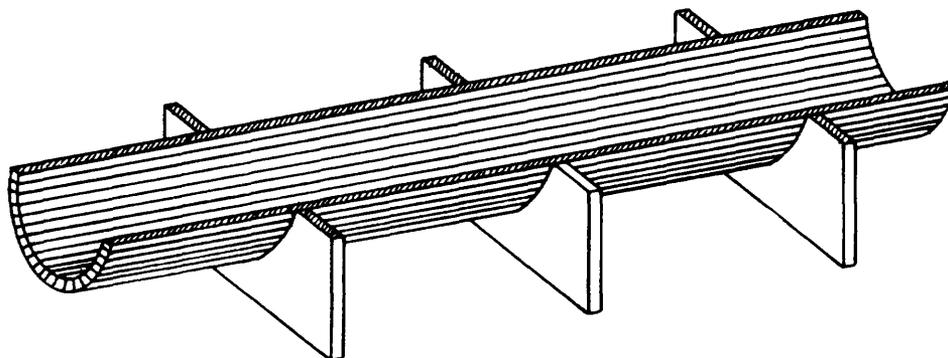
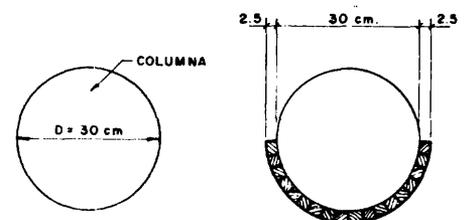


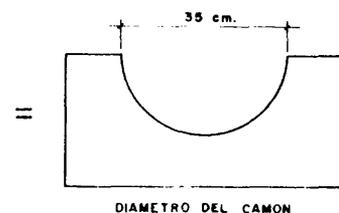
Fig. 2

El diámetro de los camones debe ser mayor que el de la columna. El diámetro del camón se calcula así:

Diámetro de la columna, más dos gruesos de tabla, es igual al diámetro del camón. También la curva del camón debe ser igual al radio de la columna más el grueso de un listón (fig. 3).



DIAMETRO DE COLUMNA + 2 GRUESOS DE TABLA



DIAMETRO DEL CAMON

Fig. 3

PREPARACIÓN

Se determina el tamaño de los marcos calculando que éstos sean unos 30 centímetros más grandes que la sección de la columna.

El marco se debe formar con dos tablas solamente. Se ponen las tablas al largo y ancho. Se juntan con un sargento o con dos clavos sobre el banco. Se precisa el centro del tablero y se determina el radio del camón. (fig. 4). El radio del camón será igual al radio de la columna más el grueso de un listón.

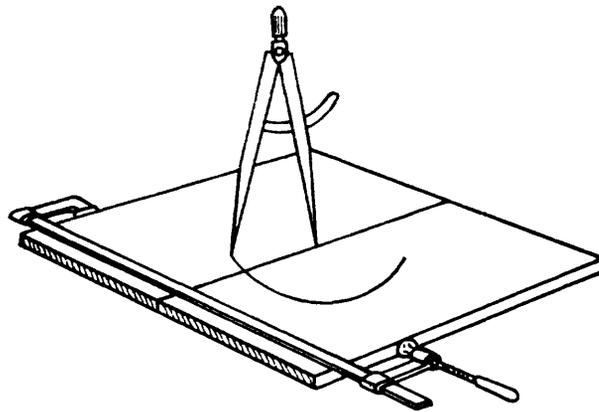


Fig. 4

Se traza la curva y se asierra dejando el trazo a la vista. Se repasa la curva y se fijan las traviesas solamente en una de las tablas que componen el marco.

Dos factores de gran importancia han de tenerse en cuenta para reforzar adecuadamente los encofrados: altura y sección.

Sobre la base de estos conocimientos debe hacerse la más adecuada elección de los puntos de ubicación de los refuerzos para que resistan los empujes del concreto sobre los tableros y que aumentan de arriba hacia abajo (fig. 1).

Los tensores es conveniente ubicarlos en las zonas adecuadas, paralelos o largueros (fig. 2); representan el medio más económico y eficaz para impedir la separación de los tableros ante el empuje del concreto; son los elementos

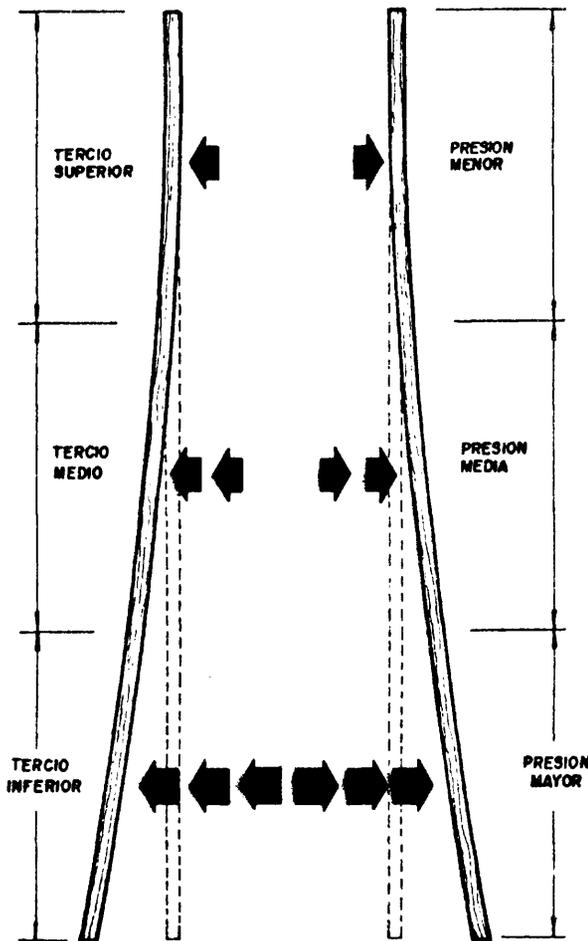


Fig. 1

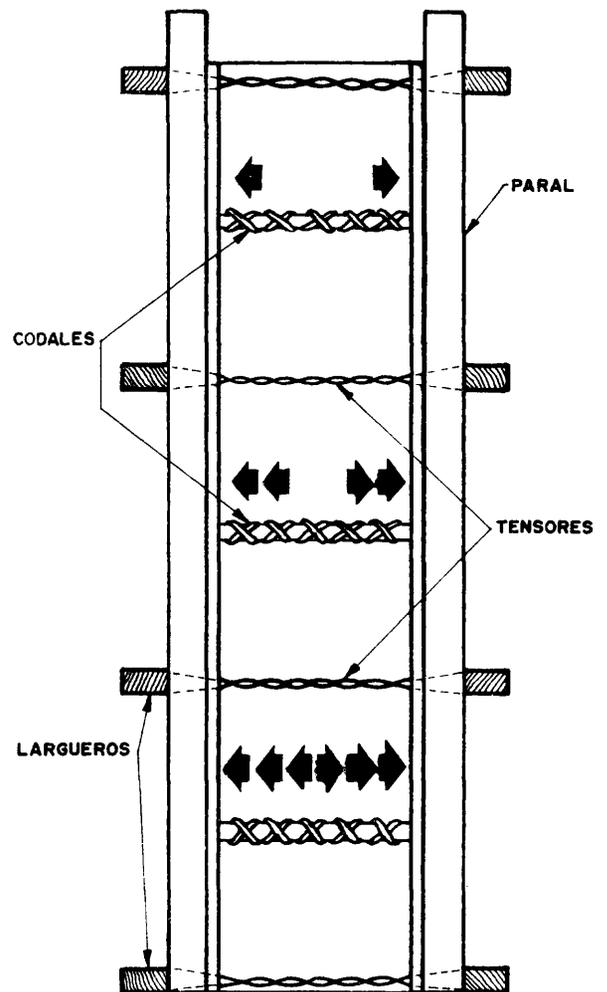


Fig. 2

principales de resistencia y se hacen de alambre o de cabilla delgada (1/4") según el esfuerzo que deban resistir.

Cuando se colocan tensores, se debe poner, según el tipo de tensor, un elemento llamado codal, entre los tableros, y con el fin de no permitir que los tableros se cierren con el tensado. Esto llevaría a reducir la sección del encofrado.

Los codales se colocan siempre en la zona donde van los tensores y han de coincidir en todo caso con la línea de una costilla del encofrado, ya sea paralela o larguero (fig. 3). Se llama costilla a la pieza interior que se encuentra entre el tablero y los cuartones exteriores.

Los codales son elementos destinados a garantizar la separación correcta entre tableros. Entre los tableros interiores se colocan codales de hierro, éstos quedan dentro del concreto. En los bordes superiores de los tableros, los codales se colocan de madera (fig. 4).

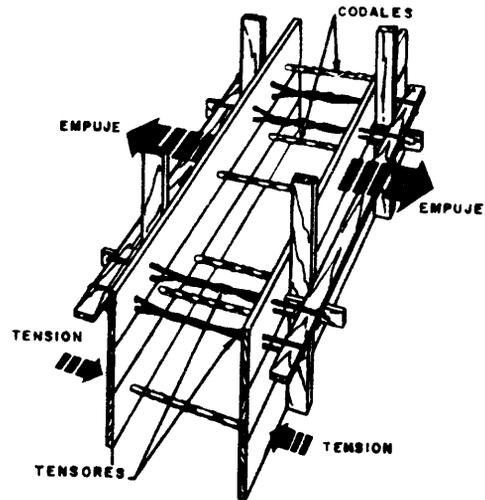


Fig. 3

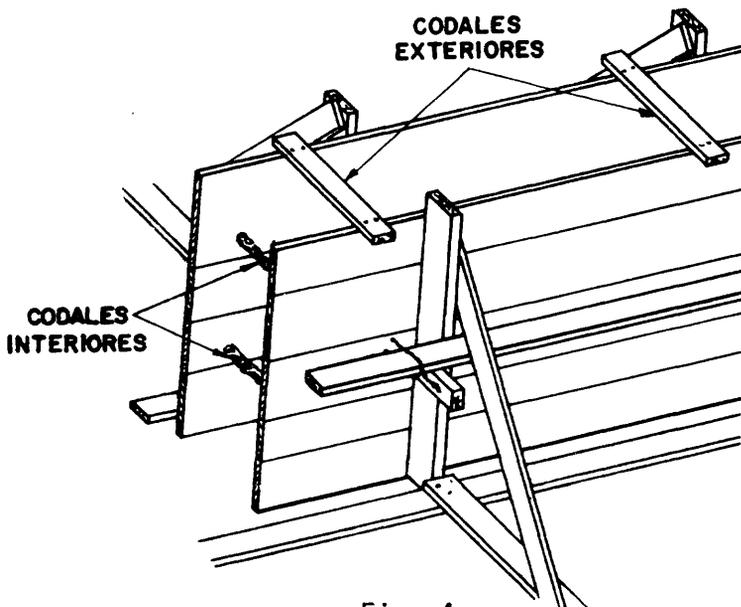


Fig. 4

TENSORES DE VARILLA ROSCADA

Consiste en una varilla con roscas en los extremos, placas y tuercas y una camisa de tubo que sirve de separador. El tensado se efectúa apretando las tuercas (fig. 5).

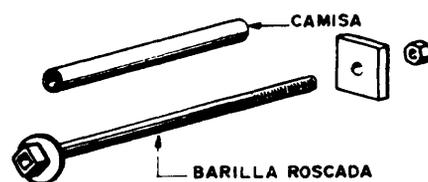


Fig. 5

Este tipo de tensor, se utiliza generalmente en los encofrados metálicos, en

obra limpia y en aquellos trabajos que requieren de los orificios en el concreto, ya sean para ornamentación o para elevación de los encofrados en vaciados por relevos (fig. 6). También para el anclaje de elementos de apoyo o de seguridad.

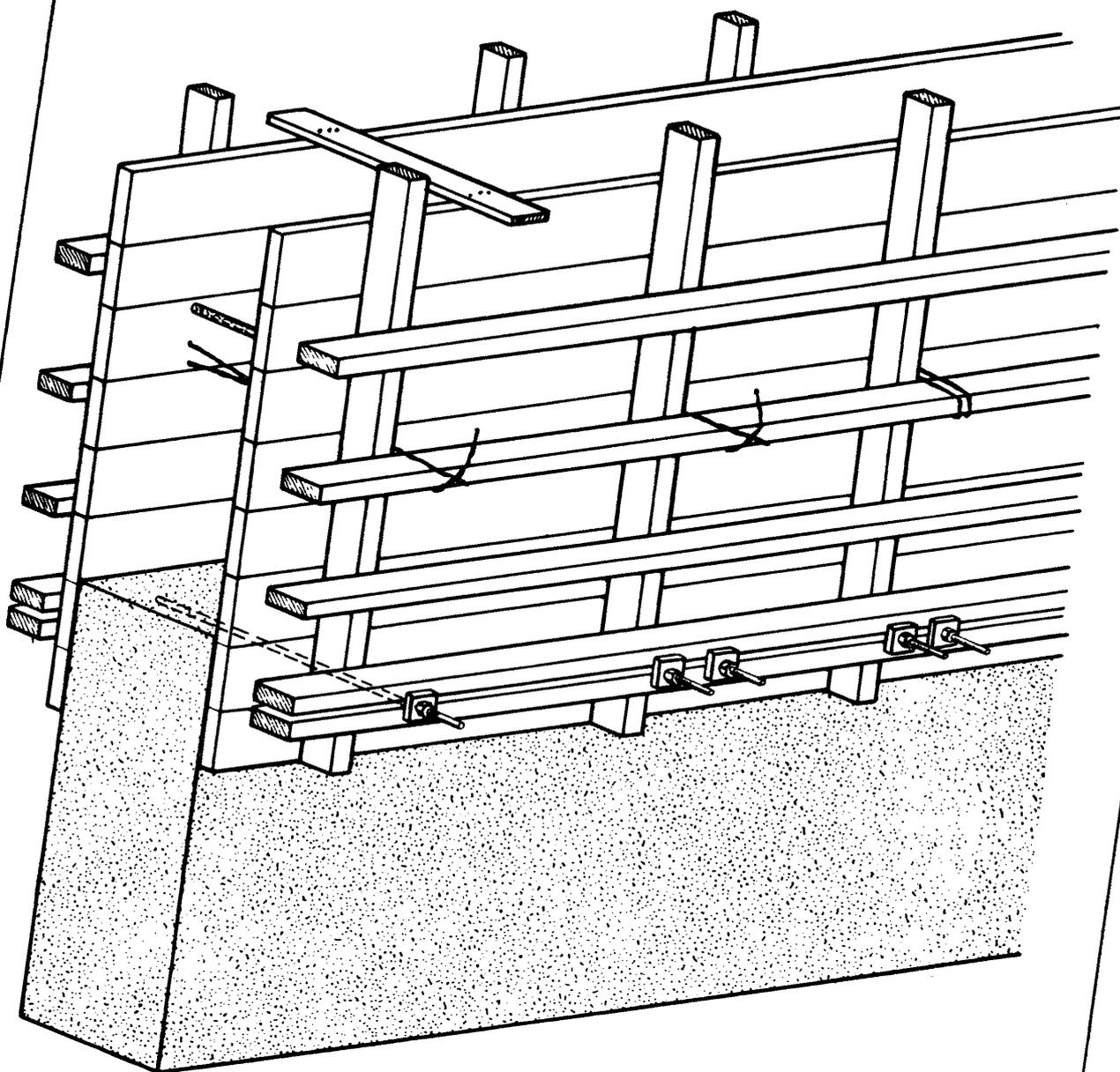


Fig. 6

Asimismo, se pueden utilizar en encofrados de madera; la camisa sirve de codal y puede ser metálica o de plástico.

TENSORES DE ALAMBRE

Consiste en pasar varias veces un alambre desde un tablero a otro tablero opuesto. La tensión se efectúa retorciendo el alambre con un trozo de cabilla (fig. 7).

Los tensores de alambre se colocan en encofrados de sección reducida y que no vayan en obra limpia; pueden ser de alambre grueso (No. 8) o fino (No. 14); según el grueso del alambre, el tensor llevará más o menos vueltas. Con alambre No. 8 pueden ir cuatro vueltas y con alambre fino, el doble aproximadamente.

Los tensores de alambre pueden tensarse por la parte exterior del encofrado o bien por el interior, si no hay cabillas que lo impidan se tuercen hasta que al golpearlos produzcan un sonido metálico limpio. A la acción de torcer el alambre se le llama dar "tortor".

El alambre queda enterrado en el concreto y las puntas salientes; éstas se cortan después del desencofrado.

TENSORES CON CABILLA

Consisten en unas cabillas que atraviesan los tableros y en los extremos llevan unas plaquitas con unas chavetas que fijan las cabillas. La tensión se efectúa por medio de un tornillo o una palanquita (fig. 8).

En el reforzado con tensores tipo perro, se utiliza cabilla de 1/4"; la cabilla se corta un metro más larga aproximadamente que la sección de concreto. Este

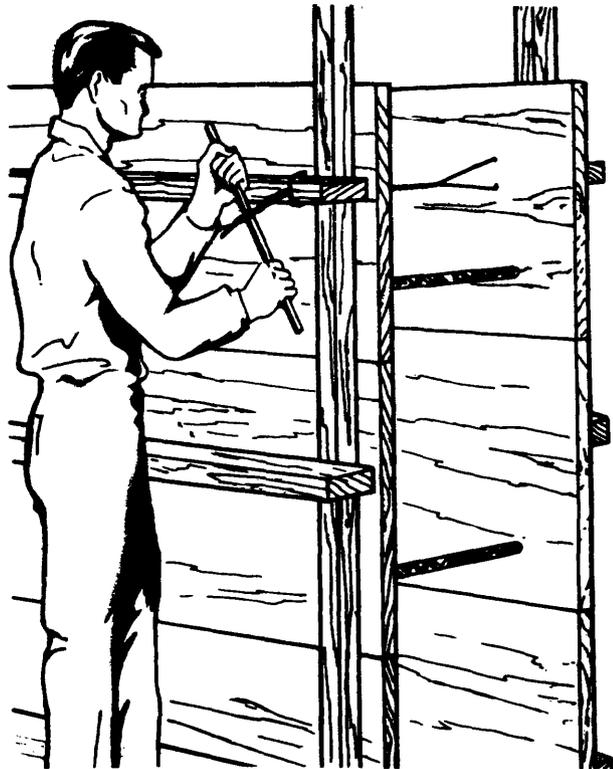


Fig. 7

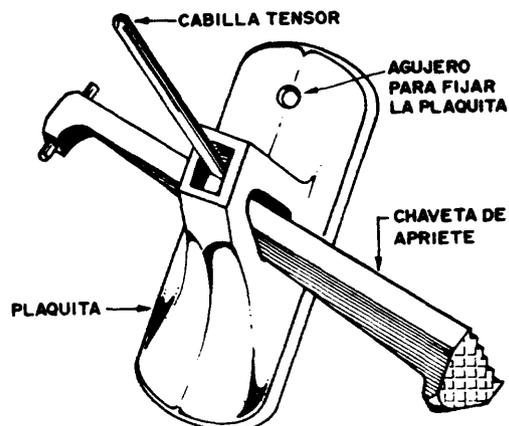


Fig. 8

largo corresponde a los anchos de los cuarterones que forman las carreras, costilla y refuerzos, más el saliente de un palmo por cada lado para colocar las cuñas y la llave de tensar.

Es muy ventajoso colocar los tensores antes de colocar los cuarterones que van al lado de la hilera de cabillas de tensor. El tipo de reforzado con tensores, tipo perro, es muy resistente y fácil de colocar. Se aconseja en aquellos trabajos donde el concreto no ha de ir a la vista. La cabilla queda enterrada en el concreto y con las puntas salientes; éstas se cortan después del desencofrado.

TENSORES DE VARILLA Y CONOS

Este tipo de reforzado consiste en dos varillas, unidas paralelamente por los extremos a unas espirales (fig. 9). En cada extremo del tensor se coloca un cono que hace de tope con los tableros; el cono lleva un orificio roscado para permitir el paso de un tornillo con cabeza exagonal o de mariposa (el tipo de cabeza mariposa es especial para los encofrados metálicos) que rosca en el espiral que va soldado a las varillas. El tornillo lleva una plaquita que hace de arandela.

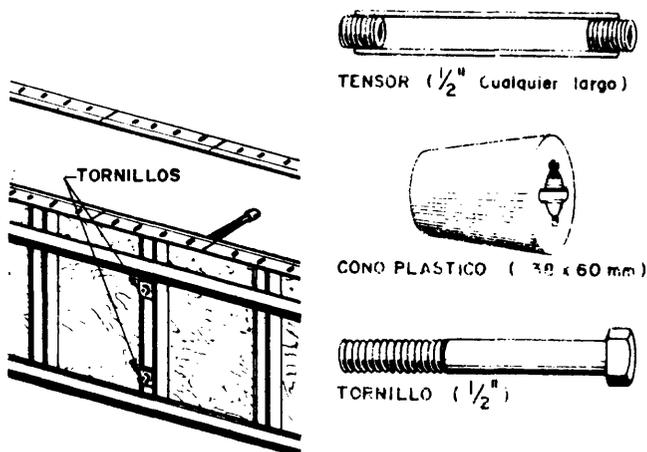


Fig. 9

Se coloca el tensor, que sirve al mismo tiempo de codal y por fuera de los tableros se introducen los tornillos y se aprietan, quedando así reforzado el encofrado.

Al desencofrar, las varillas quedan enterradas y salen los conos junto con el tornillo. En las caras del concreto quedan los orificios de los conos; éstos dan a la obra un carácter más ornamental.



Consiste en unir varias tablas, formando así los tableros de los diversos encofrados que intervienen en una obra. Los tableros se ensamblan por medio de traviesas y clavos. Antes de ensamblar los tableros se tendrá presente la función que éstos van a cumplir, así como el tipo de refuerzos que llevarán de acuerdo al encofrado.

Por ejemplo: Si los tableros son para columnas con refuerzos de madera (cepos), las traviesas irán de una forma. Si en vez de refuerzos de madera, los lleva metálicos (corbatas), las traviesas irán de otra forma diferente a la primera. Asimismo, si los tableros son para viga, las traviesas llevarán diferentes separaciones que si son para otro tipo de encofrado.

Por consiguiente, antes de proceder al ensamblado de tableros se determinará la función y el tipo de refuerzos que han de llevar, para planificar la separación de las traviesas según las normas para refuerzos y para traviesas.

PREPARACIÓN DE MATERIALES

La madera más adecuada para los tableros es la tabla de saqui-saqui de 2,5 ó 3 cm. de espesor.

Primeramente se mide el ancho de las tablas y se eligen, para que una ó varias piezas den el ancho requerido de los tableros. Después se sierran de largo y se ponen del ancho preciso. De las puntas sobrantes se preparan las traviesas. Estas siempre se preparan después de cortar las tablas de largo, con el fin de aprovechar los recortes sobrantes.

PREPARACIÓN DE TABLEROS

De acuerdo a las normas para refuerzos y traviesas, se prepara la plantilla sobre el banco. Las traviesas se colocan a enrasar con el canto del banco y arrimadas a las guías. Sobre las traviesas se coloca la primera tabla que va a componer el tablero, arrimado al tope de la plantilla.

El canto de la tabla se alinea con las traviesas, procurando que éstas queden remetidas medio centímetro del canto de la tabla. Se apuntan clavos a dos centímetros del canto de la tabla y coincidiendo con cada traviesa (fig. 1).

Se coloca la segunda tabla bien arrimada a la primera y se clava en la misma forma que la anterior.

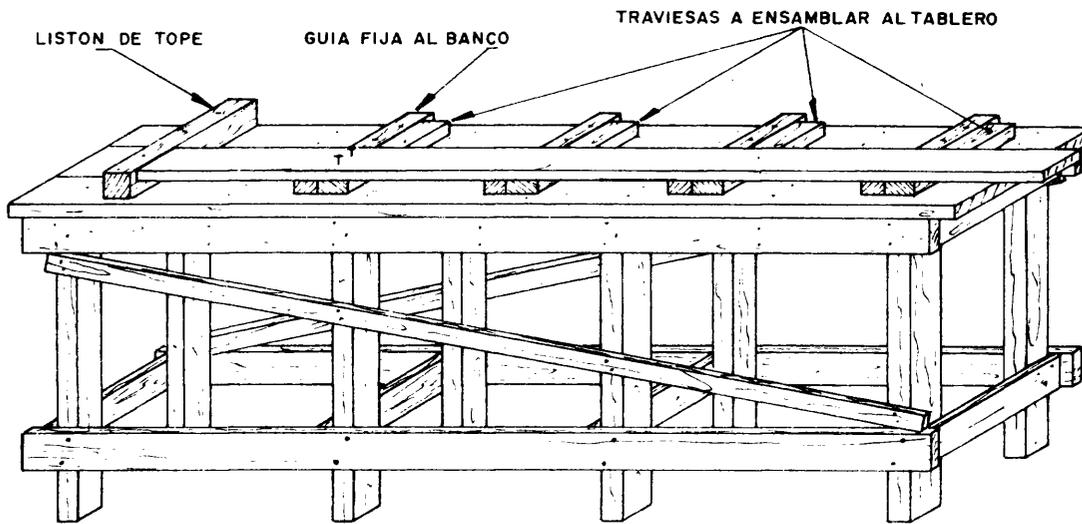


Fig. 1

Los tableros pueden componerse de una o varias tablas. Según el caso, se colocan las tablas necesarias hasta completar el tablero en la misma forma.

Una vez clavadas las tablas, se voltea el tablero sobre el banco, de forma que las traviesas queden hacia arriba con el fin de doblar los clavos salientes.

El proceso descrito ha sido referido a un tablero de columna para corbatas metálicas, en el cual, las traviesas van remetidas medio centímetro del canto del tablero. Sin embargo, si el tablero fuese para corbatas de madera (cepos), las traviesas, en vez de remetidas, irían salientes. Cada caso, pues, dependerá de las normas según el elemento y el tipo de refuerzos.

Son los elementos que sustentan los encofrados y cuya función es la de servirles de apoyo y recibir las cargas producidas por el propio peso de los moldes, así como también las producidas por el concreto que posteriormente ha de vaciarse. Por lo expuesto, puede apreciarse la gran importancia que tiene para el encofrador, conocer los diferentes tipos de puntales adecuados para cada caso, como también los sistemas, técnicas y normas que rigen para su construcción y montaje.

* SECCIÓN DE LOS PUNTALES: Normas.

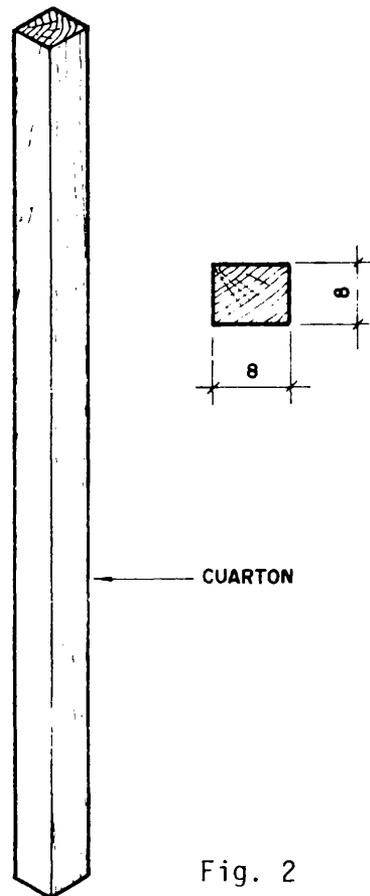
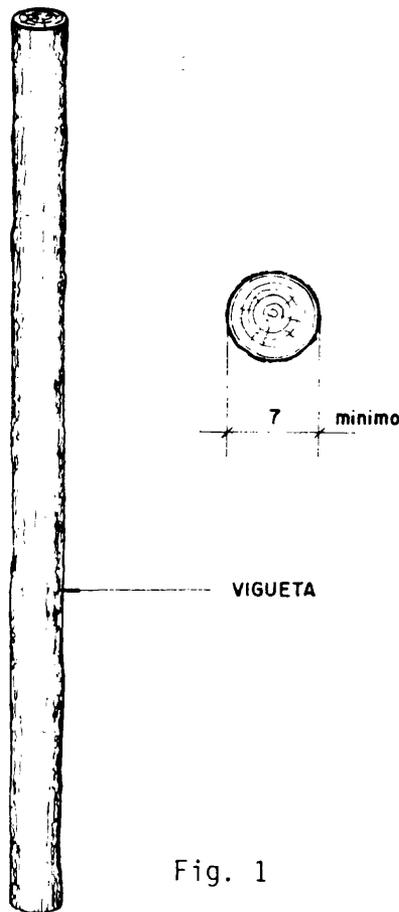
Los puntales pueden hacerse con cuartones o con viguetas.

Las viguetas tendrán un diámetro aproximado a los 10 cm. y su parte más delgada no será inferior a 7 cm. (fig. 1).

Los cuartones serán de 8 x 8 cm. mínimo (fig. 2).

Para puntales, se usarán piezas lo más rectas posible.

El apuntalamiento se llevará a efecto, siguiendo ciertas normas.



* M.O.P. Andamios y Soportes de Cimbras y Encofrados Normas de la Dirección de Edificios.

* *COLOCACIÓN DE PUNTALES: Normas.*

Los puntales no deben cortarse a la medida exacta del suelo a la guía. La medida se tomará descontando el grueso de las cuñas y la zapata (fig. 3).

Los puntales no deben descansar directamente sobre el terreno, sino sobre zapatas. Se sujetan en la parte superior por una brida, clavada a la guía en forma alternada por ambas caras. La brida no debe sobresalir por arriba de la guía (fig. 4).

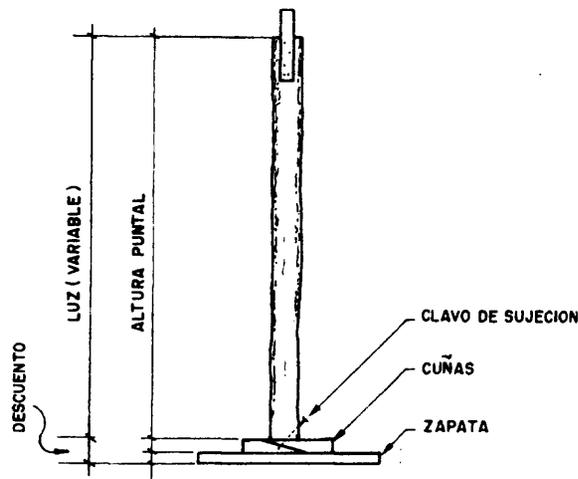


Fig. 3

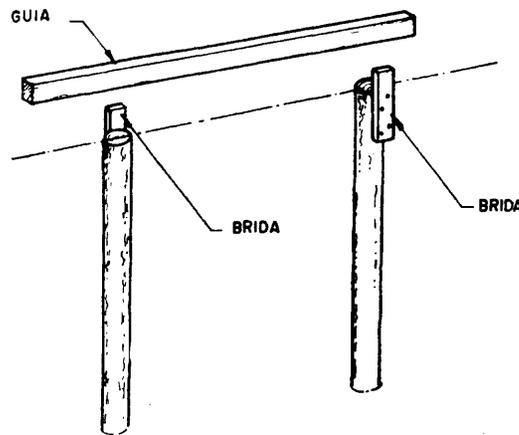


Fig. 4

La sujeción de las bridas se efectuará antes del acuñado. Posteriormente, las cuñas se sujetarán con el puntal por medio de un clavo inclinado.

* *SEPARACIÓN ENTRE PUNTALES: Normas.*

La separación máxima entre puntales será de 1.50 mts. Esta distancia puede variar en función del peso que deban soportar, pero en ningún caso debe sobrepasarse la distancia máxima estipulada (fig. 5).

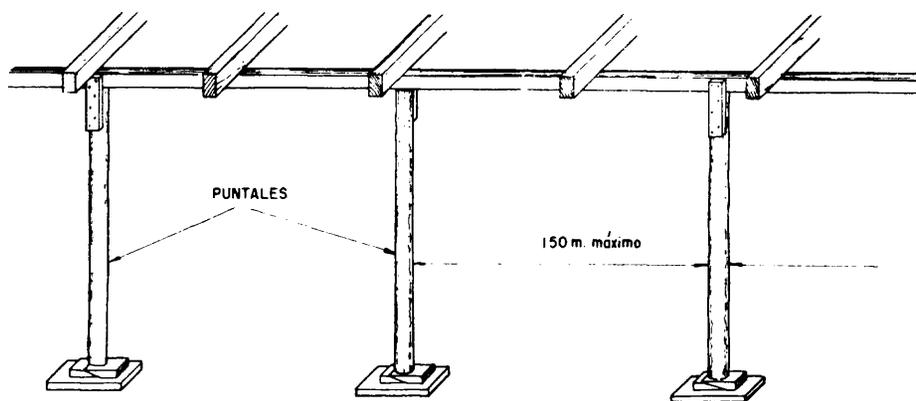


Fig. 5

* *M.O.P. Andamios y Soportes de Cimbras y Encofrados Normas de la Dirección de Edificios.*

* APUNTALAMIENTOS A MÁS DE 5 M. DE ALTURA: Normas.

En los apuntalamientos a más de 5 m. sobre el suelo u otra superficie traficable, se usará tanto para el encofrado como para el desencofrado, una estructura especial que se construirá según su uso, como andamio de trabajo o de protección. Es el sistema llamado de encofrados o andamios por relevos (fig. 6).

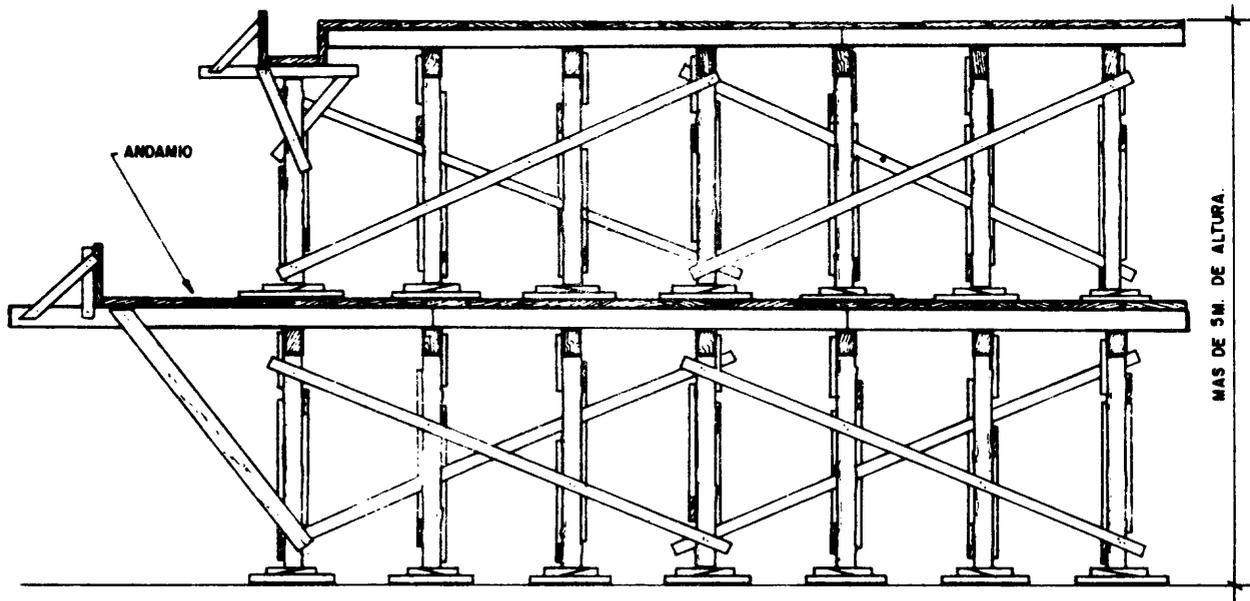


Fig. 6

* APUNTALAMIENTOS EN ENTREPISOS: Normas.

Si a los pocos días de haber efectuado el vaciado de una placa, y no habiendo alcanzado la resistencia necesaria el concreto, se necesitase efectuar el encofrado de un piso superior, los puntales se colocarán superpuestos según sus verticales (fig. 7).

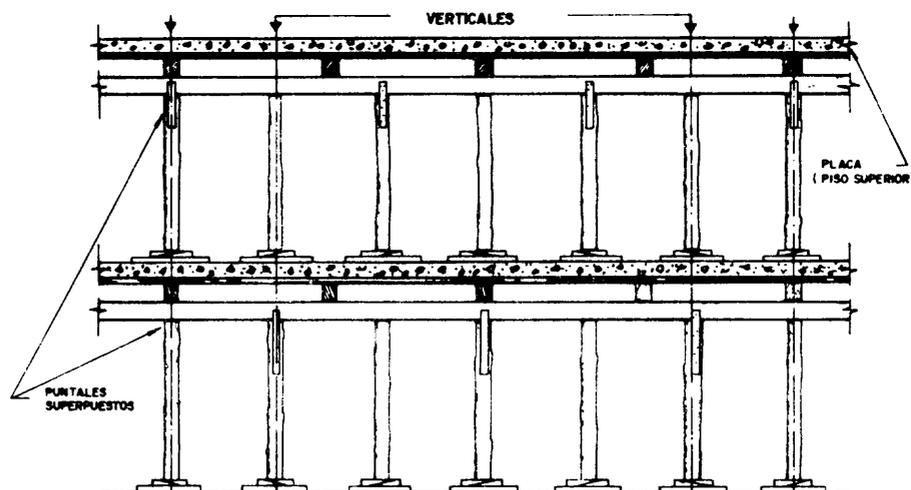


Fig. 7

* M.O.P. Andamios y Soportes de Cimbras y Encofrados Normas de la Dirección de Edificios.

*** PUNTALES DE SEGURIDAD: Normas.**

Son puntales que se dejarán en su sitio una vez suprimidos los demás. No podrán tener empalmes y se colocarán superpuestos en los diferentes pisos.

Los puntales de seguridad, permanecerán en su sitio después de desencofrar, durante un período no menor de 8 días en obras efectuadas con cemento de tipo normal, ó 4 días para cemento de alta resistencia.

Para losas de más de tres metros de luz, se colocará un puntal en el centro de cada losa, pero la distancia máxima entre los puntales no excederá de 6 m. Si la distancia fuese mayor, se colocarán puntales intermedios (fig.8).

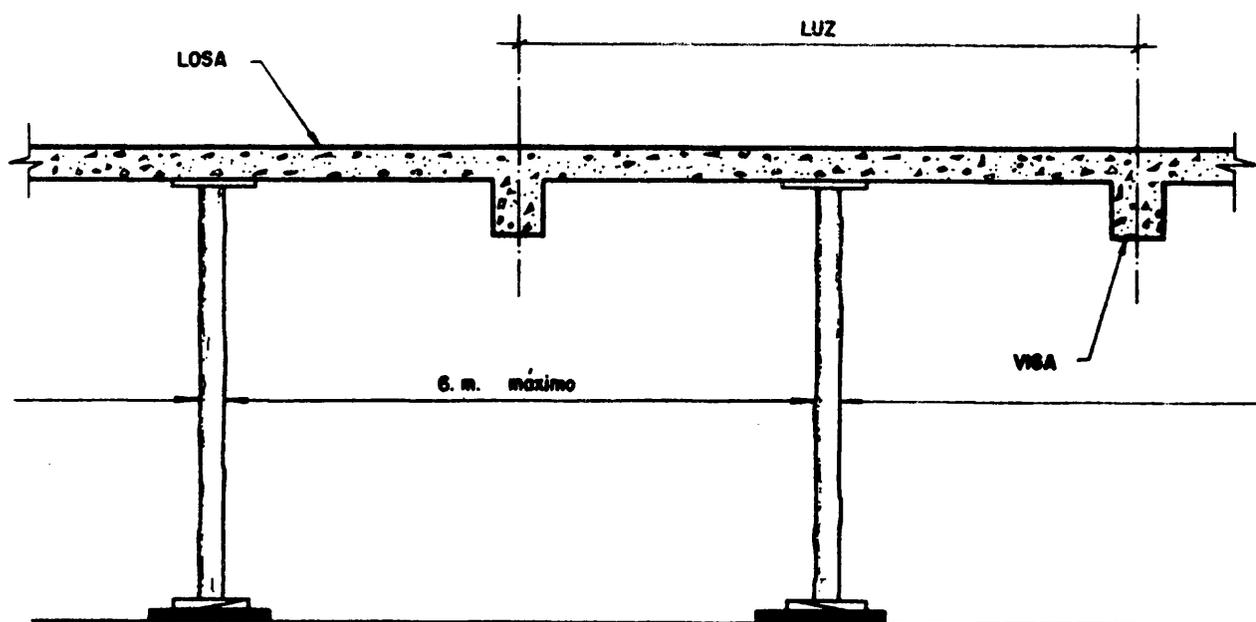


Fig. 8

En toda viga cuya luz no pase de 3 m., se colocará un puntal de seguridad. Para luces mayores de 3 m. se usará el número de puntales de seguridad señalado en la tabla. "A".

PUNTALES DE SEGURIDAD			
LUZ DE LA VIGA EN METROS			NUMERO DE PUNTALES DE SEGURIDAD
3	o	6	2
6	o	8	3
8	o	10	4

*** M.O.P. Andamios y Soportes de Cimbras y Encofrados Normas de la Dirección de Edificios.**



PUNTALES

*** RETIRO DE PUNTALES: Normas.**

El desapuntalado se hará retirando primeramente las cuñas y se procurará no hacer trepidaciones violentas. Los apoyos aislados tales como columnas, paredes, etc. se desencofrarán antes de retirar los puntales de placas y vigas. Los puntales se retirarán dentro del tiempo señalado, pero se dejarán los de seguridad hasta que el cemento haya alcanzado su máximo de resistencia. Si se necesita utilizar un entrepiso inmediato después de retirar los puntales, se adoptarán las máximas precauciones (tabla "B").

TIEMPOS MINIMOS PARA DESENCOFRAR

Clase de Cemento	Costados de vigas pilares y muros	Losas con largo L = 3 m.	Losas con L mayor de 3 m. L menor de 5 m. Vigas con L = 6m.	Losas con L más de 5 m. Vigas con L más de 6 m.
Cemento portland	2 días	6 días	12 días	2.50 Días x L
Cemento de alta resistencia	1 día	2 días	6 días	1.10 Días x L

TABLA "B"

*** RETIRO DE PUNTALES DE SEGURIDAD: Normas.**

La permanencia de los puntales de seguridad después del desencofrado, no será menor de 8 días para obras hechas con cemento Portland normal, y de cuatro días para obras ejecutadas con cemento de alta resistencia (tabla "C").

CEMENTO PORTLAND NORMAL — 8 DIAS
CEMENTO DE ALTA RESISTENCIA — 4 DIAS

TABLA "C"

** M.O.P. Andamios y Soportes de Cimbras y Encofrados Normas de la Dirección de Edificios.*

*** EMPALMES EN PUNTALES: Normas.**

Los empalmes en los puntales se harán a tope. Si los puntales son de vigueta se colocarán por lo menos 3 cubrejuntas, y si son de cuartón, se colocarán 4 cubrejuntas. El largo de cada cubrejuntas no será inferior a siete veces la dimensión transversal de las piezas por empalmar. El empalme se efectuará con la superficie del corte completamente horizontal (fig. 9 y 10).

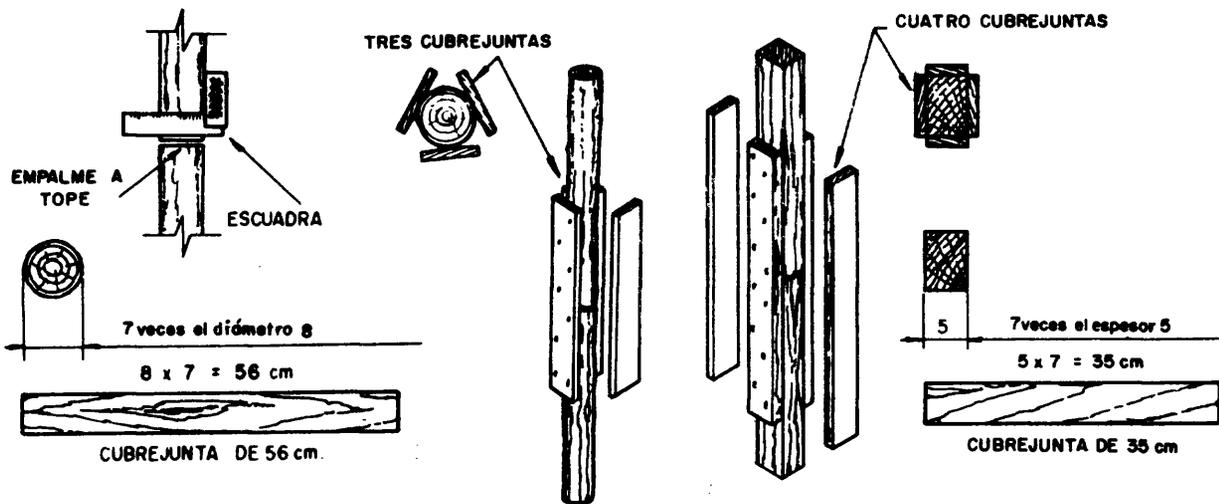
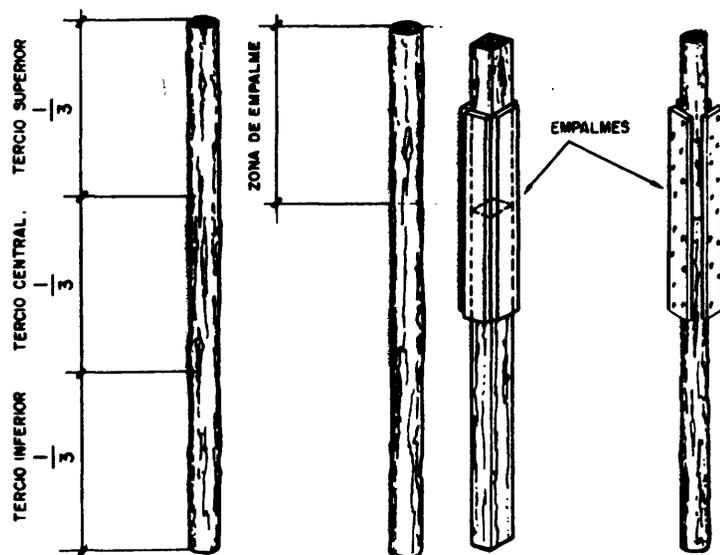


Fig. 9

Fig. 10

No se harán empalmes en el tercio central de los puntales y sólo se permite un máximo del 20 % de puntales empalmados, los que se distribuirán regularmente en el conjunto (fig. 11).

Cada puntal sólo podrá llevar un empalme.



**MAXIMO DE PUNTALES
EMPALMADOS 20%**

Fig. 11

*** M.O.P. Andamios y Soportes de Cimbras y Encofrados Normas de la Dirección de Edificios.**



EMPALMES EN PUNTALES

Prácticas

1.- Calcular la cantidad de cubrejuntas y su longitud correcta, necesarias para empalmar los siguientes puntales:

- 1 vigueta de diámetro 8,5 cm.
- 1 cuartón de 10 x 5 cm.

Cantidad de cubrejuntas para vigueta.
Cantidad de cubrejuntas para cuartón.

2.- Calcular la cantidad total de cubrejuntas y su longitud correcta, necesarias para empalmar los siguientes puntales:

- 32 cuartones de 10 x 6 cm.
- 60 viguetas de diámetro 7 cm.

Total cubrejuntas para cuartones.
Total cubrejuntas para viguetas.

3.- Calcular la cantidad de puntales empalmados que pueden colocarse en una losa.

Cantidad de puntales necesarios
para encofrar la losa = 285
Porcentaje de puntales empalmados,
según Normas = %
Cantidad de puntales emplamados
por colocar =

* *ARRIOSTRAMIENTO DE PUNTALES: Normas.*

Para garantizar la estabilidad de los puntales y proporcionarles mayor seguridad, se colocan riostras horizontales en dos sentidos y riostras inclinadas, formando cruces de S. Andrés (figs. 12 y 13).

El arriostramiento se hace más o menos abundante, según el diámetro y altura de los puntales que se emplean.

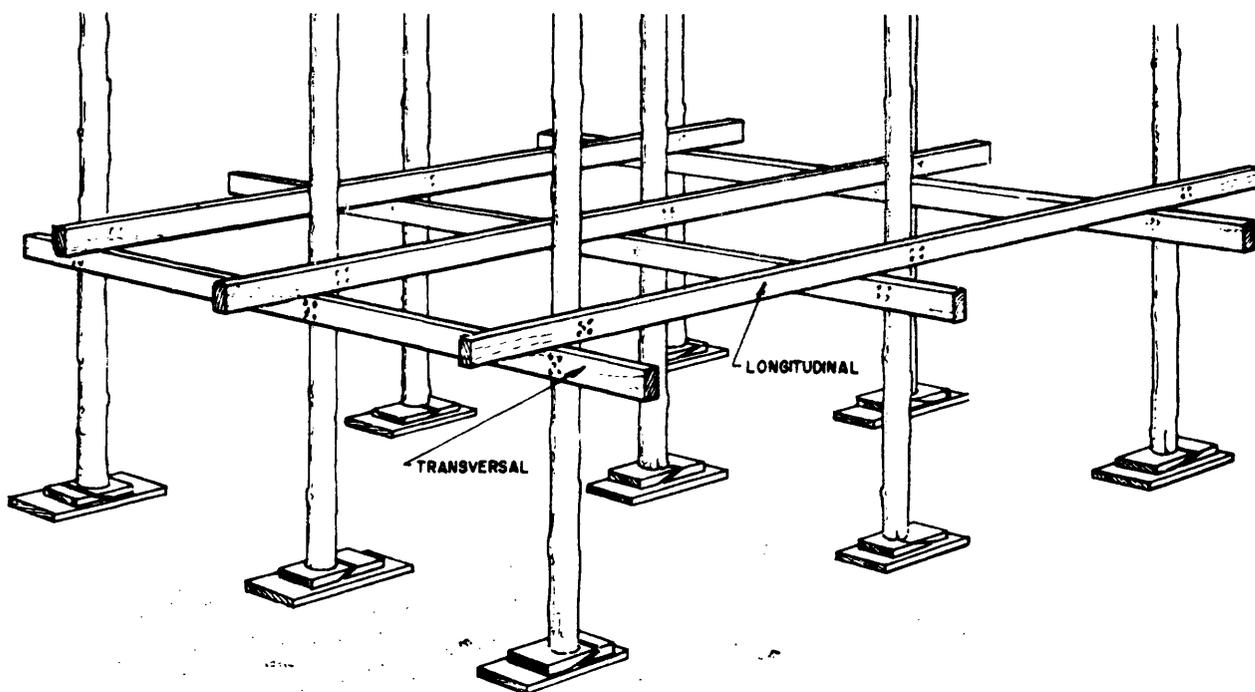


Fig. 12

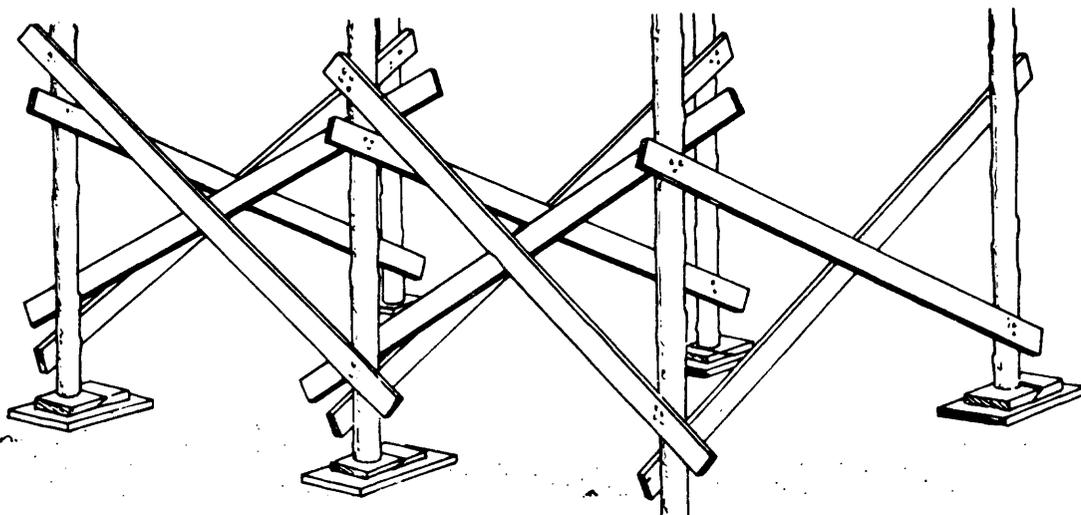


Fig. 13

* *M.O.P Andamios y Soportes de Cimbras y Encofrados Normas de la Dirección de Edificios.*

APUNTALAMIENTO INCLINADOS

En encofrados para losas inclinadas tales como: marquesinas, bóvedas planas, paraguas, columnas con capitel, etc., los puntales en lo posible deben llevar una inclinación que forme un ángulo aproximado de 90° con las losas que sustentan, con el fin de que soporten las cargas de la manera más favorable (fig. 14 y 15).

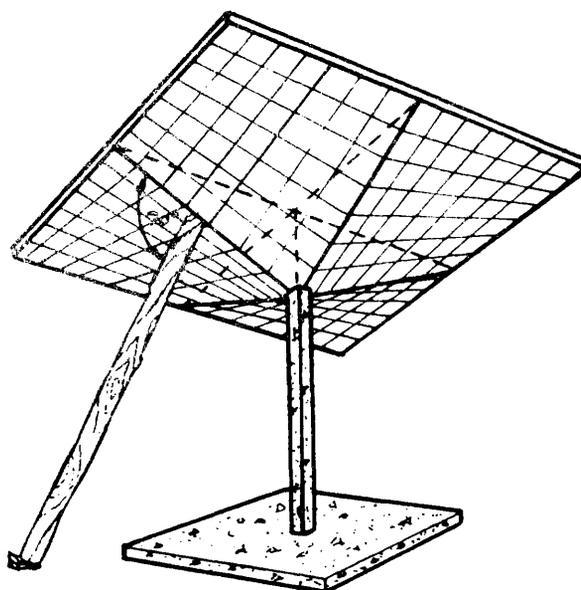


Fig. 14

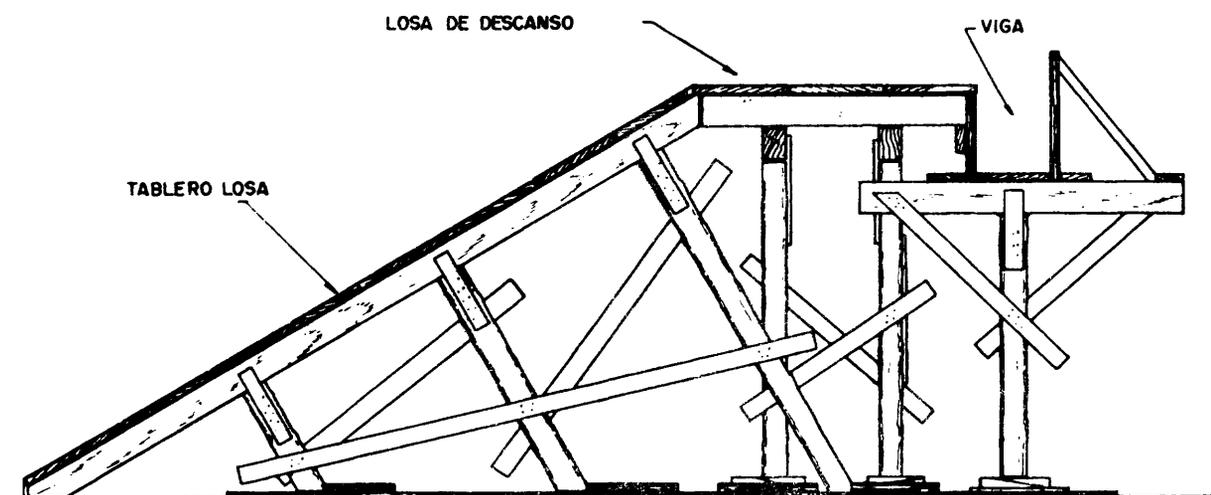


Fig. 15

La separación entre puntales y el arriostramiento en este tipo de encofrados, se hacen siguiendo las técnicas y normas aconsejadas para losas horizontales

PUNTALES METÁLICOS

Sirven para toda clase de apuntalamientos, ya sean en posición vertical u horizontal. Están compuestos por dos tubos de acero, uno exterior y otro interior; el tubo está roscado en su parte superior y lleva una ranura en la parte roscada, para introducir una chaveta o pasador (fig. 16).

Cubre las roscas una tuerca con una manivela movable, que sirve para hacer mayor presión y poder apretar o aflojar sin dificultad; también lleva un pasador sujeto con una cadena y en la parte inferior del tubo, va soldada una zapata de 15 x 15 cm. El tubo interior se compone de zapata en su parte inferior; lleva unos orificios para introducir el pasador, el cual sirve de tope al apoyarse sobre la tuerca.

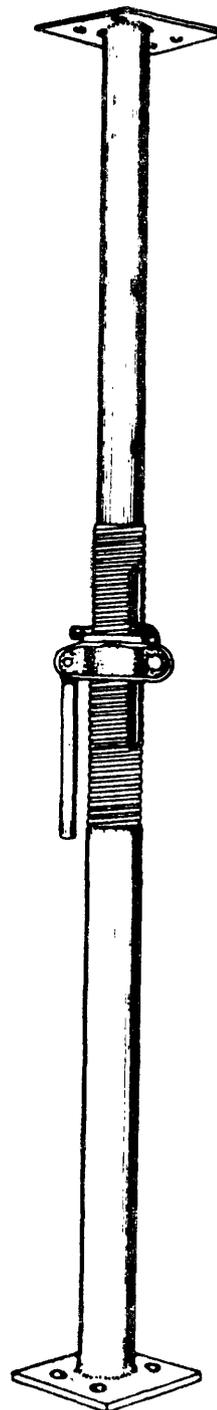
PUNTALE STANDAR


Fig. 16

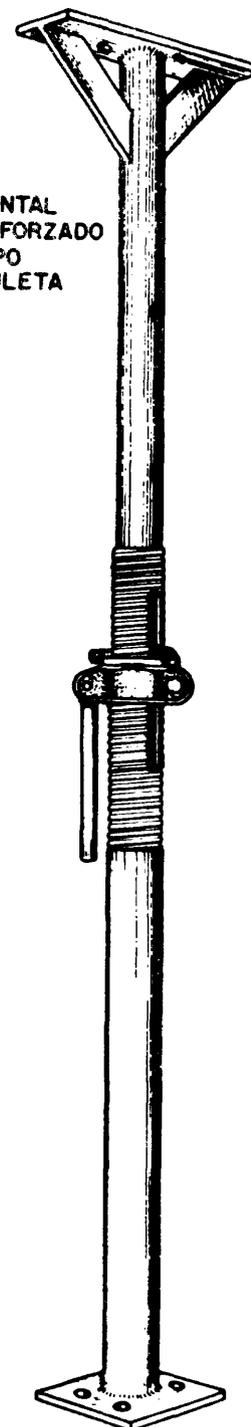
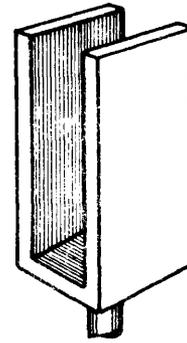
PUNTALE REFORZADO TIPO MULETA


Fig. 17

Existe otro tipo de puntal, (llamado tipo "reforzado"), cuya diferencia estriba en que es un poco más robusto y en la parte superior del tubo interior lleva una sopanda con dos tornapuntas, formando la clásica "muleta" (fig. 17).

Los puntales telescópicos se gradúan sacando el pasador, colocando la tuerca en el centro de la rosca y abriendo el tubo interior hasta arriarlo lo más cerca posible en la parte que vamos a apuntalar; se coloca el pasador en el orificio más cercano sobre la tuerca, se deja descansar sobre ésta y se hace girar la tuerca hasta que haga tope con la parte superior.

Hay un tipo de puntal que lleva en la parte superior una horquilla. Este puntal sirve para apuntalar las viguetas especiales en forma de U que se utilizan en el encofrado de losas (fig. 18).

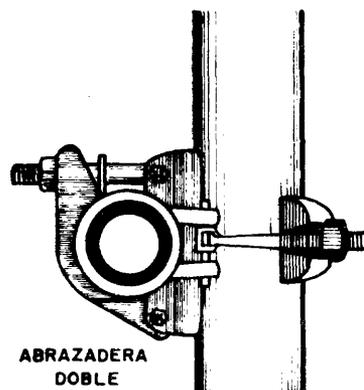


PUNTA CON HORQUILLA

Fig. 18

Para apuntalar luces muy grandes, se arriostarán los puntales utilizando tubos de andamiaje, sujetos por medio de abrazaderas dobles (fig. 19).

Existen diferentes tipos de puntales, tales como el llamado "Tubular regulable" (fig. 20). Está constituido de un elemento base, en tubo de acero de 6 cm. de diámetro y 1,60 m. de largo.



ABRAZADERA DOBLE

Fig. 19

Una base regulable fijada al pie del puntal, sirve para la regulación. Un tubo normal de 48 m/m de diámetro constituye el elemento complementario para el apuntalamiento.

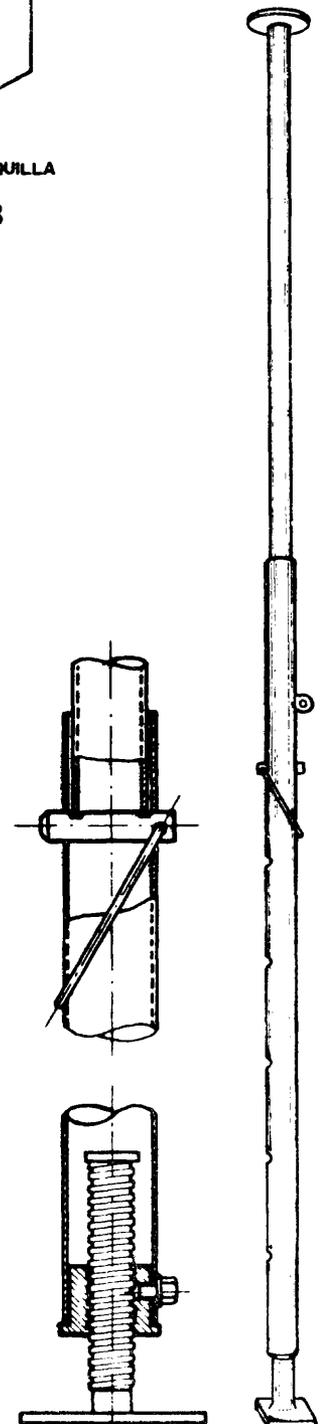


Fig. 20

Son puntales con travesaño en su parte superior y dos tornapuntas que lo refuerzan. Son los elementos donde se apoya el encofrado de una viga, destinados a resistir el peso del concreto (fig. 1).

COMPOSICIÓN

Las partes que componen la muleta son:

PUNTAL : Es el elemento principal de resistencia y debe colocarse en posición vertical.

TRAVESAÑO : Debe tener una longitud apropiada para permitir el apoyo del encofrado y de los tornapuntas que refuerzan la viga.

BRIDA : Es la pieza que une el puntal con el travesaño.

CRUCETAS : Son los tornapuntas que mantienen el travesaño y sirven para arriostrar y proporcionar rigidez a la muleta.

CUÑAS : Sirven como apoyo al puntal e impiden su posible resbalamiento.

ZAPATAS : Sirven de base a la muleta.

CARACTERÍSTICAS

El travesaño tiene aproximadamente una longitud igual a tres y media veces el ancho del fondo de la viga (fig. 2).

El puntal debe tener la altura entre el suelo y la viga o las guías, menos el grueso del travesaño, las cuñas y la zapata (fig. 3).

El travesaño se ensamblará con el puntal por medio de una brida. Posteriormente se colocarán los tornapuntas, llamados también crucetas.

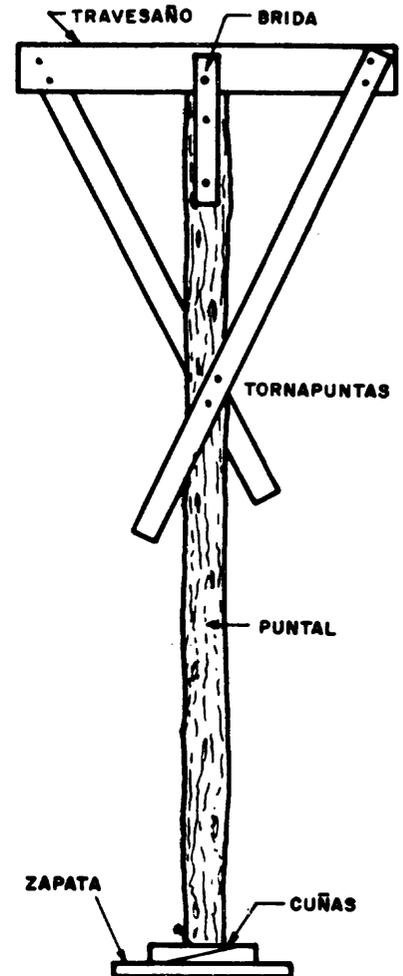
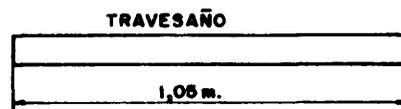


Fig. 1



$3\frac{1}{2}$ VECES FONDO VIGA = TRAVESAÑO (30+30+30+15=1,05 m.)

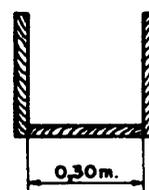


Fig. 2

Los tornapuntas que hacen de cruceta; son del mismo largo que el travesaño y se clavan uno por cada cara del puntal formando un ángulo aproximado de 45 a 60 grados (fig. 3).

NORMAS

La separación entre muletas será de 70 cm. aproximadamente. En toda viga cuya luz no pase de 3m., se colocará un puntal o muleta de seguridad. Para luces mayores de 3m. se usará el número de puntales de seguridad señalado en la tabla.

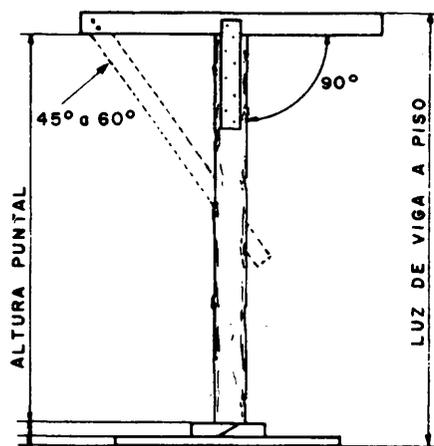


Fig. 3

PUNTALES DE SEGURIDAD

LUZ DE VIGA EN METROS	NUMERO DE PUNTALES DE SEGURIDAD.
3 a 6	2
6 a 8	3
8 a 10	4

ENSAMBLAJE DE MULETA

Se clava un listón en un extremo del banco y a escuadra con la junta de una tabla. Esta junta sirve como trazo de referencia (fig. 4).

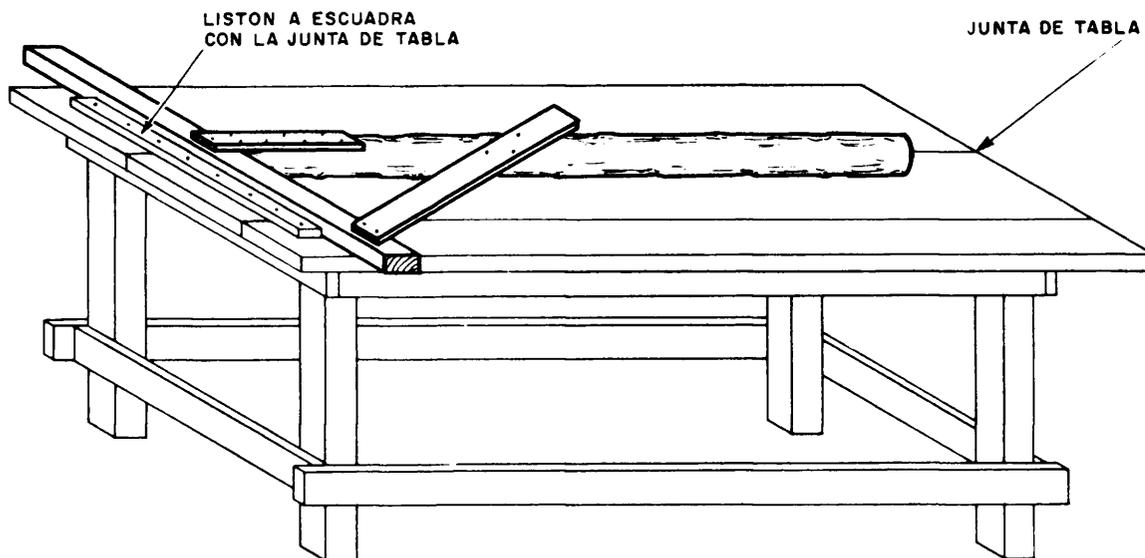


Fig. 4



El travesaño se coloca junto al listón promediando el largo. Se clava la brida al puntal procurando que no sobresalga más de diez centímetros. El puntal se coloca sobre el banco alineado con el trazo y a tope con el travesaño y se clava a ésta la brida.

Se comprueba que el puntal esté alineado con el trazo y se clava un tornapuntas. Se voltea la muleta y se clava el otro tornapuntas. Los tornapuntas forman un ángulo aproximado con arreglo al travesaño de 45° a 60°.



Las fundaciones son los elementos de concreto, o concreto y acero en que se apoyan las estructuras.

TIPOS

Las fundaciones para edificios según sus características se dividen en:

Fundaciones directas.

Fundaciones indirectas.

La combinación de las anteriores.

Fundaciones directas:

Fundaciones directas son los sistemas que transmiten las cargas directamente al terreno.

Las fundaciones directas pueden ser:

Fundaciones continuas, para paredes de carga, incluyendo machones; fundaciones para muros de sostenimiento y fundaciones corridas para tabiques, brocales, jardineras, arranques de escalera, etc.

Fundaciones aisladas, para columnas arriostradas con vigas, las cuales servirán para apoyo de las paredes y tabiques; además fundaciones continuas para paredes que se encuentren fuera de los ejes, etc.

Para losas de piso (de fundación), pero las vigas de riostra servirán de apoyo, transformándose así en vigas de carga.

Fundaciones indirectas:

Son los sistemas que transmiten las cargas de la estructura a partes profundas del terreno, por medio de soportes interpuestos, los cuales pueden ser:

- Pilotes simples o en grupos.
- Pilares aislados o pilas.
- Cajones (reellenos o no).

Pilotaje:

Se denomina de esta manera al sistema de fundaciones indirectas cuyos elementos interpuestos están constituidos por pilotes.

*FUNDACIONES SOBRE PILOTES*

Fundaciones de un pilote o un conjunto de pilotes con dados o cabezales para cada columna o columnas, arriostradas con vigas, las cuales servirán como apoyo de las paredes y tabiques, fundaciones para muros de sostenimiento apoyadas sobre pilotes.

Como lo dicho en el párrafo anterior, pero las vigas de riostras servirán también como apoyo de las placas del piso, transformándose en vigas de carga.

Las fundaciones quedan enterradas (invisibles) por debajo de la fábrica, lo que permite que los encofrados sean más toscos.

TIPOS

Compuestas por diferentes elementos, pueden ser:

- Fundaciones sobre pilotes con dados o cabezales, arriostradas con vigas.
- Fundaciones de bases con escalones y pedestales, arriostradas con vigas.
- Fundaciones de losa apoyada sobre las vigas de riostra, transformándose éstas en vigas de carga.
- Fundaciones continuas.

Fundaciones sobre pilotes (fig. 1).

El pilote es un elemento prefabricado de concreto hincado en el terreno, o vaciado en el sitio, con turbo molde recuperable. Es utilizable en casi cualquier tipo de terreno que exige fundación profunda. Es propiamente dicho un "pilote de base".

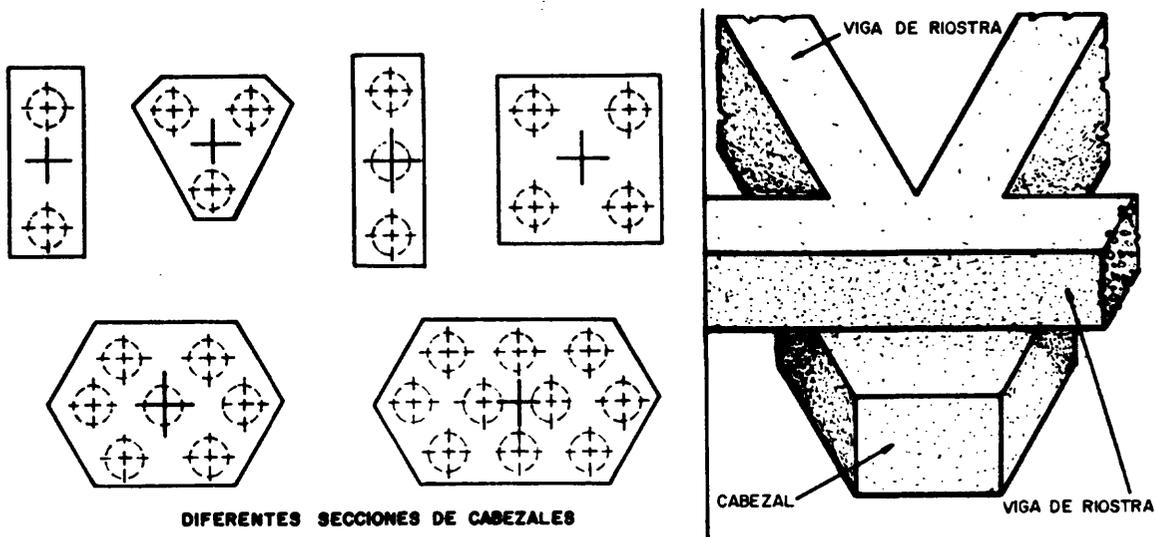


Fig. 1

Los dados o los cabezales son elementos constructivos por medio de los cuales se establecen las uniones entre pilotes y columnas. Cuando este elemento sirve como unión entre pilote y columna, se llama dado. Cuando la unión se refiere a varios pilotes y columna o columnas, se llama cabezal. Los dados o los cabezales se encofran solamente los laterales; el terreno sirve de fondo. El encofrado es una especie de cajón con tableros de gran tamaño. Armado sobre la cabeza de un pilote o grupos de pilotes.

Las vigas de riostra

Las vigas de riostra son elementos que traban la estructura; enlazadas entre cabezales, dados o pedestales, su función es la de arriostrar las columnas, a través de estos mismos elementos en que se apoyan.

Las vigas de riostra sirven como apoyo de paredes y tabiques; también como apoyo de las placas de piso, transformándose en vigas de carga (fig. 2).

El molde es como el de una viga corriente. Se compone de un fondo y dos laterales; aunque algunas veces, solamente son necesarios los tableros laterales, ya que una vez compactado el terreno, éste sirve de fondo.

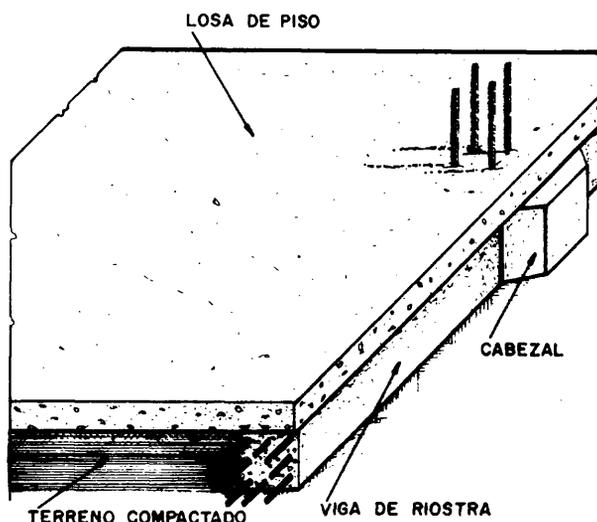


Fig. 2

Fundaciones de bases con escalones y pedestales (fig. 3).

La base es una losa cuadrada o rectangular de dimensiones determinadas, la cual se apoya en el terreno. Sobre la base puede ir un elemento de dimensiones más reducidas, llamado "escalón". Entre la base o el escalón, si lo hay, y la columna, va el pedestal.

El pedestal es de sección superior que la columna y constituye el elemento de unión entre ésta y la base. Generalmente, las bases no necesitan encofrados.

Cuando el terreno es firme, no se producen desprendimientos de tierra y la excavación se hace aproximadamente a las medidas indicadas, sirviendo las taludes verticales como encofrado.

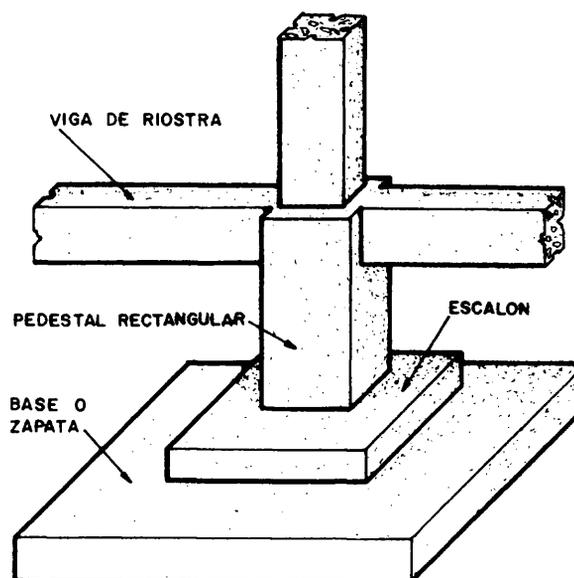


Fig. 3

En terrenos flojos, la tierra se desprende y obliga a efectuar las excavaciones de mayores dimensiones que las previstas; en este caso, sí hay que encofrar las bases, aunque solamente las partes laterales necesitan encofrado ya que el terreno servirá de fondo.

Los escalones: Siempre necesitan de encofrado, por ser de medidas más reducidas que las bases.

Los pedestales: Al igual que los escalones, siempre necesitan de encofrado. En ambos casos, solamente es necesario las partes laterales.

Las fundaciones continuas

Consisten en vaciados de concreto en pequeñas zanjas, excavadas longitudinalmente a los ejes de los elementos que han de soportar (fig. 4).

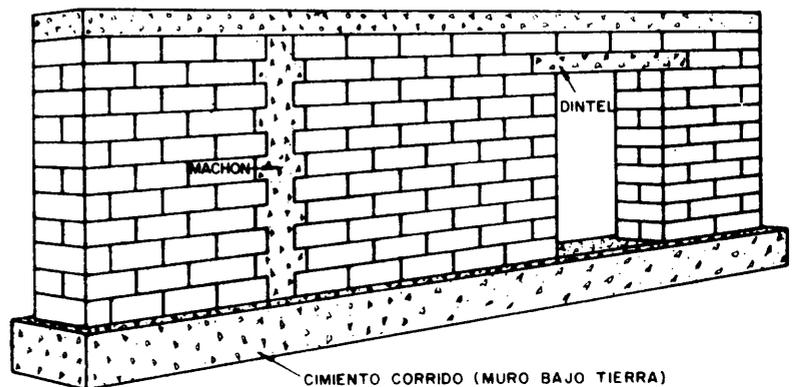


Fig. 4

Las fundaciones continuas o cimientos corridos, como también se suelen llamar, sirven de bases para paredes de carga, incluyendo machones, fundaciones para muros de sostenimiento y fundaciones para tabiques, brocales, jardineras, arranques de escalera y otros.

Los cimientos corridos para paredes de carga suelen tener en la parte donde va el machón, una superficie o sección un poco mayor. Generalmente este tipo de cimientos no necesitan encofrado.

El encofrado de pedestal es un molde parecido a un cajón sin fondo. Se hace en forma rústica, ya que generalmente queda enterrado. Comúnmente, los encofrados de pedestales son de forma rectangular o cuadrada, pero también los hay de otras formas, (fig. 1).

COMPOSICIÓN

El encofrado de pedestal, de tamaño regular, consta de las siguientes partes:

2 tableros exteriores y dos interiores.

Corbatas o cepos y elementos de refuerzos.

En oportunidades, si el pedestal es de gran tamaño, se refuerzan los tableros con paralelos largueros y tornapuntas como si fuese un encofrado de muro (fig. 2). También puede ir acodalado (fig. 3).

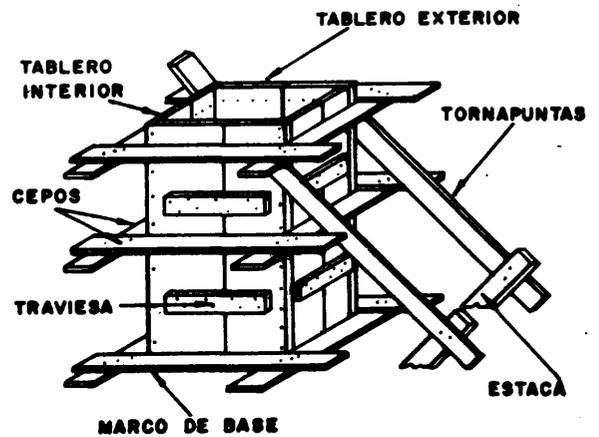


Fig. 1

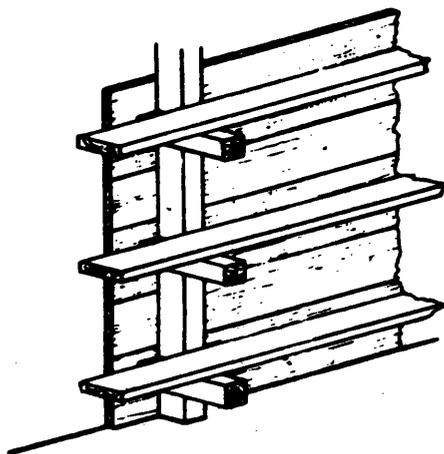


Fig. 2

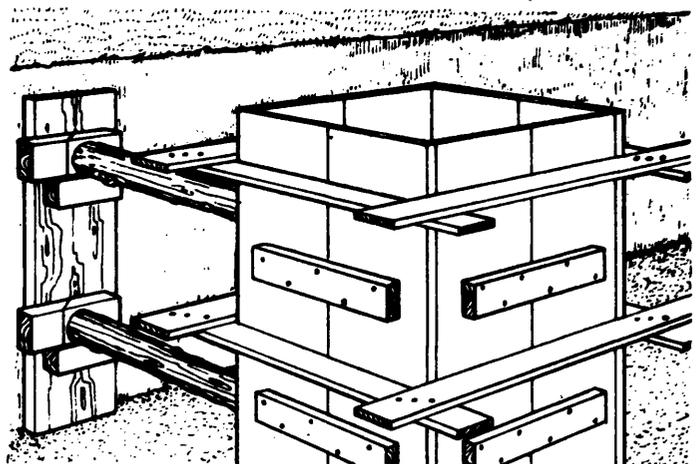


Fig. 3

CARACTERÍSTICAS

En el encofrado de pedestales, se pueden dar los siguientes casos:

- Encofrar pedestal y viga de riostra para un vaciado conjunto.
- Encofrar el pedestal sin viga de riostra y después de vaciado, cofrar la viga. En este caso, la viga en vez de arrancar del pedestal, va por encima de éste.

Los encofrados pueden ir con escalón o sin escalón. Escalón es un saliente que lleva el pedestal en su parte inferior (fig. 4).

NORMAS

Las normas que rigen para los encofrados de pedestales, son las normas generales para refuerzos.

PLANIFICACIÓN DEL ENCOFRADO

Encofrado de un pedestal, de tamaño regular, con viga de riostra:

Primeramente se ve en el plano la sección y altura del pedestal, y la sección de la viga de riostra; se anotan las medidas.

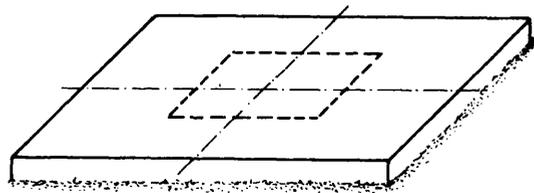


Fig. 4

En una hoja de papel, se croquiza a mano

alzada un rectángulo proporcionado a la forma del pedestal.

Se calculan las traviesas y el encaje para la viga de riostra, y se marcan en el croquis. (Las traviesas pueden ser para corbatas o cepos). El croquis se acota con las medidas de los tableros y la separación de las traviesas.

La separación y cantidad de traviesas va de acuerdo al tamaño del encofrado; teniendo presente, como ya dijimos, la presión del concreto según el volumen, así como el tipo y cantidad de refuerzos que debe llevar el encofrado.

PROCESO DE TRABAJO

El proceso de ejecución de un encofrado de pedestal, no tiene un orden fijo, ya que éste puede variar según las condiciones. Por ejemplo: se pueden preparar primero los tableros y después, ubicar el marco de base; como también, ubicar primero el marco de base y después preparar los tableros. Por consiguiente, el orden de ejecución no es siempre el mismo. No obstante, como todo trabajo bien planificado, describiremos el proceso en un orden:

- Trazar la sección del pedestal.
- Colocar marco de base.
- Preparar tableros.
- Montar encofrado.
- Reforzar encofrado.

Trazado de la sección del pedestal:

Una vez pasados a la base los centros de ejes y los ejes, se mide paralelo al eje la mitad de la sección del pedestal y se traza sobre la base de concreto. La medición se repite al lado opuesto del eje. Se repite el trazado en el eje perpendicular al anterior, quedando así formado un cuadrado, correspondiente a la sección del pedestal (fig. 4).

Es conveniente al terminar de vaciar las bases y antes de que el concreto endurezca, precisar en forma rápida la sección del pedestal y clavar los listones que recibirán el marco de base (fig. 5).

Los listones se clavan perpendiculares a los lados de la sección del pedestal y separados de éstos unos tres centímetros (3 cm.) aproximadamente.

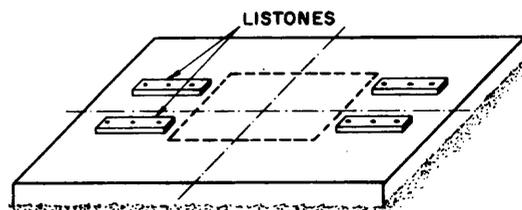


Fig. 5

Colocación del marco de base:

El marco de base se forma clavando, sobre los listones fijados en la base, cuatro traviesas en torno a la sección del pedestal más el grueso de los tableros del encofrado.

Generalmente se clavan tres traviesas y se deja la última para colocarla después de puesta la tapa que cierra el encofrado (fig. 6).

Preparación de tableros:

La altura de los tableros varía según los elementos que han de apoyarse en el pedestal. En el caso de que la viga de riostra pase por encima del pedestal,

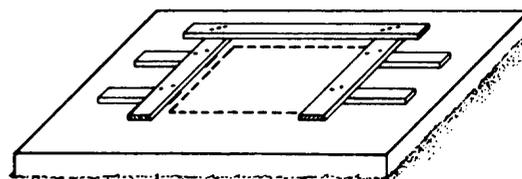


Fig. 6

se habrá de descontar el alto de la viga más un grueso de tabla para el tablero de fondo del encofrado de la viga. En el caso de que la viga arranque de el pedestal, se habrá de tener presente la altura del pedestal más el alto de la viga.

Montaje del encofrado:

- Se coloca dentro del marco de base uno de los tableros del encofrado.
- Tener presente, si la lleva, la ubicación del encaste de la viga de riostra.
- Se toma el tablero del lado adyacente al primero y se coloca a escuadra con éste.
- Se apuntan ambos tableros por el canto con un par de clavos.
- Se comprueba el plomo en ambos tableros; si no está correcto el aplomado, se desclava y rectifica hasta conseguir la exactitud. Precisado el plomo se termina de clavar los tableros. Se repite el proceso en los demás tableros.

El proceso de montaje descrito se lleva a cabo con tableros de considerable tamaño. En cambio, si el encofrado es de proporciones pequeñas, se clavan los tableros y se aploma después de armarlo. También, a veces, se arma el molde sobre el banco, (tres tableros fijos y uno de tapa) y una vez colocado en su sitio, se aploma (fig. 7).

Reforzar el encofrado:

Como ya dijimos, la solidez de un encofrado está garantizada por una adecuada selección y distribución de refuerzos. Teniendo en cuenta la sección y altura del pedestal procederemos a planificar el tipo de refuerzo más indicado. Para ello, tengamos presente las normas para refuerzos.

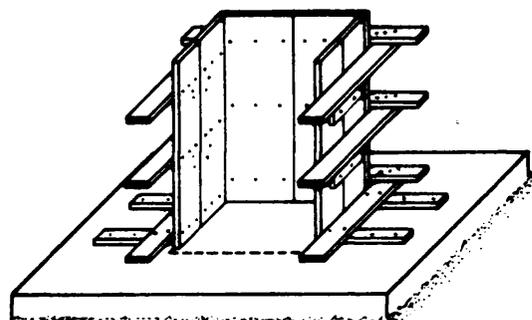


Fig. 7

Los muros son elementos que en las construcciones se destinan a cumplir funciones diversas. Los muros de concreto pueden ser: **para cimientos, contención de tierras y paredes** (fig. 1, 2 y 3).

La construcción de los muros se lleva a cabo por medio de encofrados de madera o metálicos. Para planificar un encofrado de muro, ya sea metálico o de madera, dos factores de gran importancia han de tenerse en cuenta: **Altura y espesor.**

MUROS PARA CIMIENTOS
O FUNDACIONES

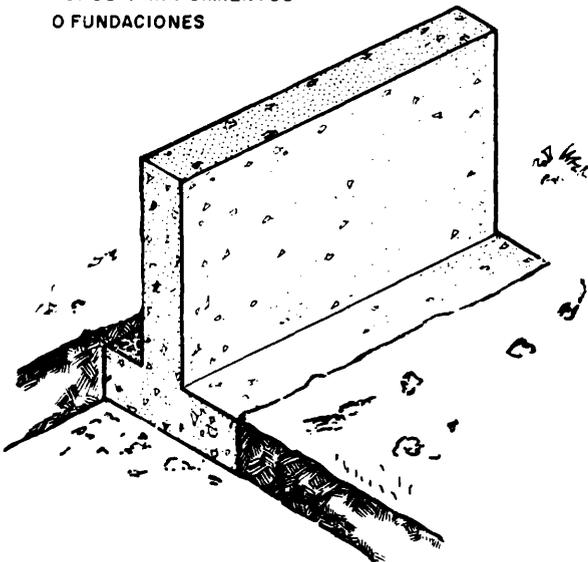


Fig. 1

MURO DE SOSTENIMIENTO O CONTENCION
DE TIERRAS

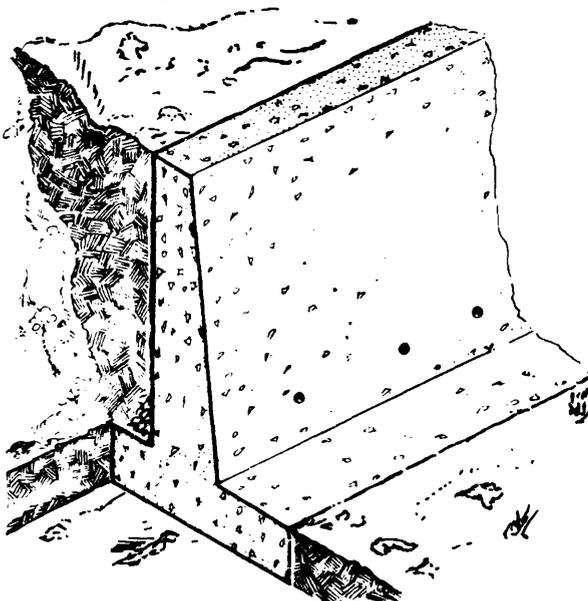


Fig. 2

PAREDES DE CONCRETO

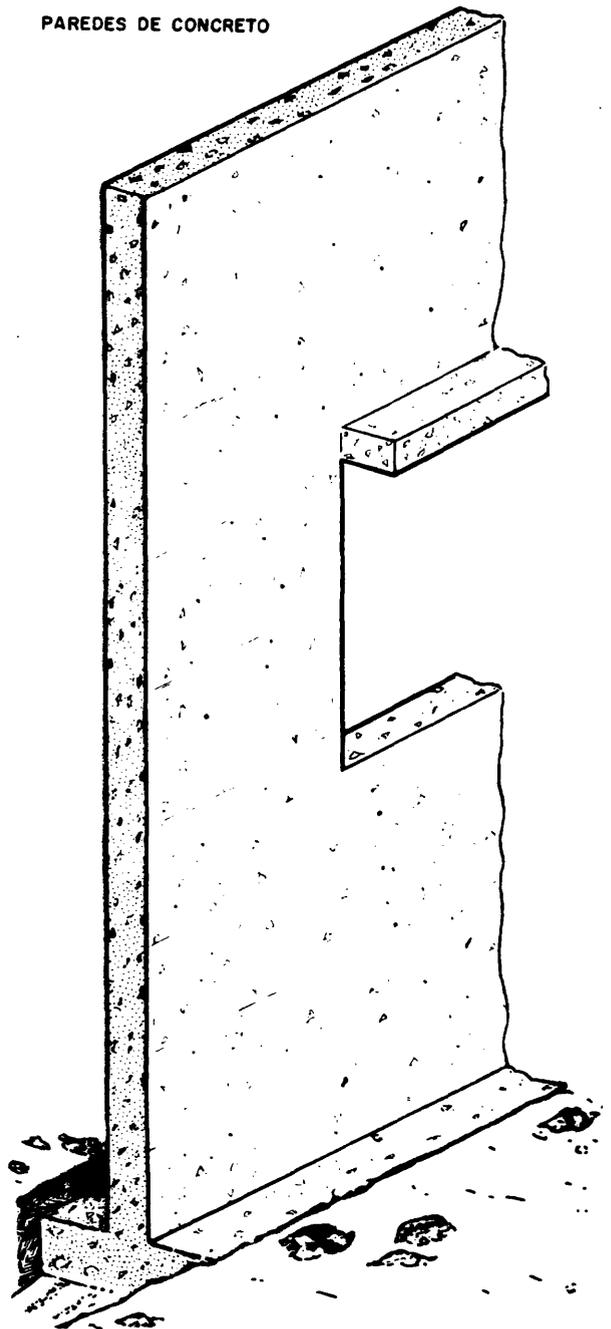


Fig. 3

Sobre la base de este conocimiento debe hacerse la más adecuada selección y ubicación de los refuerzos para que resistan los empujes del concreto. Recordemos que el concreto ejerce empuje sobre los tableros y que dicho empuje aumenta de arriba hacia abajo (fig. 4).

CONSTITUCIÓN

Las partes principales que constituyen el encofrado de muro son: tableros, parales, largueros, tornapuntas, tabla de base, codales y tensores (fig. 5).

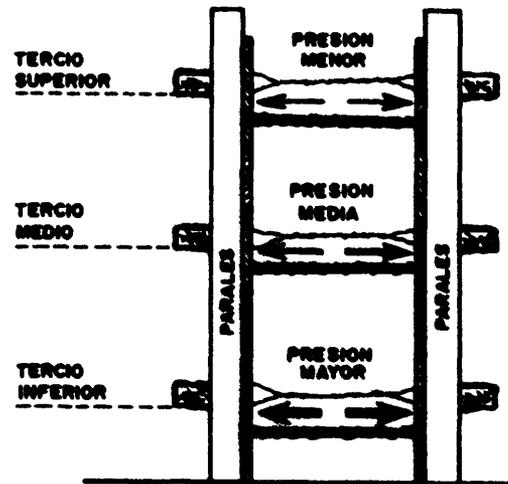


Fig. 4

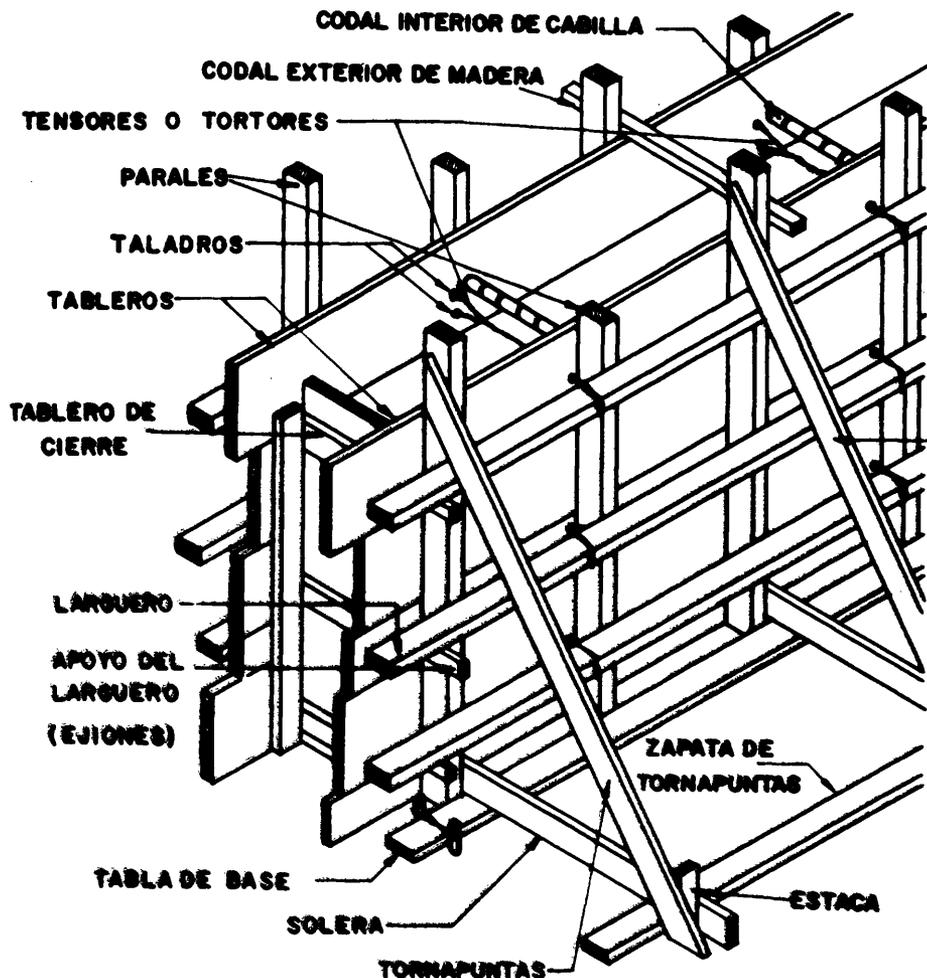


Fig. 5



Estos elementos cumplen las siguientes funciones:

TABLEROS	Son las caras del encofrado que reciben el concreto. Pueden ser de tabla, tableros prefabricados o paneles metálicos.
PARALES	Son las costillas que sirven para armar los tableros y soportar los elementos de refuerzo. Pueden ser se cuartón de 10 x 5 cm. y van colocados verticalmente.
LARGUEROS	Elementos de refuerzo. Se colocan perpendicularmente a los parales. Son de cuartón de 10 x 5 cm. y siempre van en sentido horizontal. Proporcionan rigidez a los tableros y sirven de apoyo a los tensores. Se pueden colocar dobles o sencillos.
TORNAPUNTAS	Son cuartones o viguetas colocados de forma inclinada, apoyados en el suelo por un extremo y en el encofrado por el otro. Mantienen la estabilidad del encofrado.
CODALES	Son elementos destinados a mantener los tableros a la separación deseada. Los codales pueden ser interiores o exteriores; generalmente los interiores son metálicos, de cabilla, tubo u otros; los exteriores son de madera.
TENSORES	Impiden la separación de los tableros causada por el empuje del concreto. Los hay de diferentes tipos y sistemas.

CARACTERÍSTICAS

Los parales: por una cara reciben el tablero del encofrado y por la otra, los largueros y el conjunto de arriostamiento (fig. 5).

En base a estos conocimientos, habremos de tener en cuenta antes de planificar el encofrado, el tipo de tablero que vamos a utilizar para determinar las separaciones de los parales. Generalmente si el tablero se compone de tabla o tableros prefabricados de 120 x 60 cm., se puede tener como norma que la

separación entre parales sea de 60 cm. entre ejes (fig. 6).

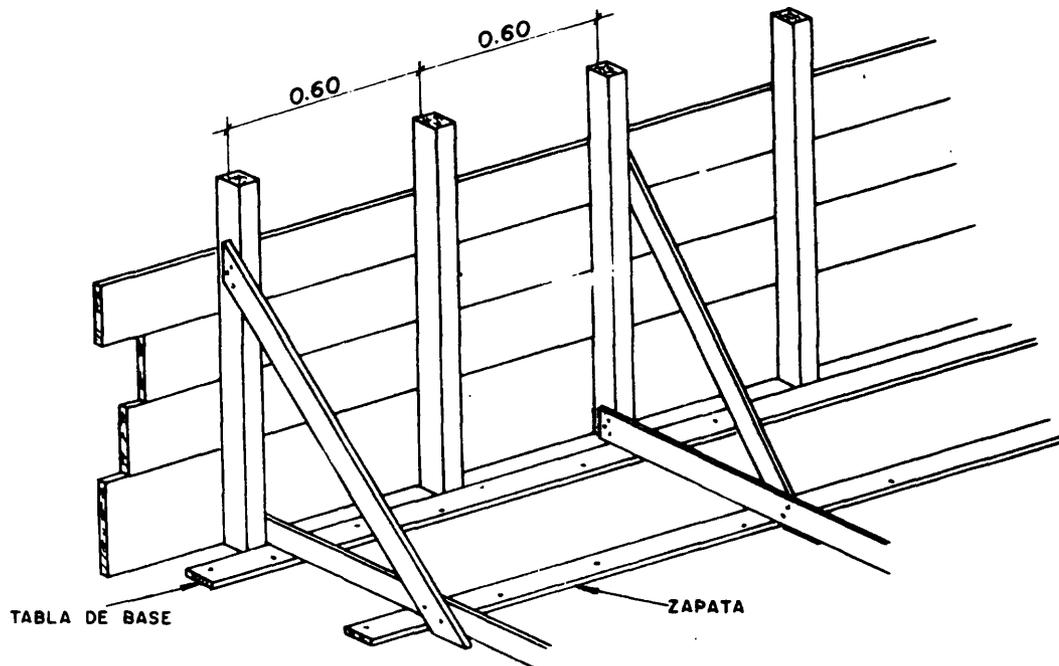


Fig. 6

Si el tablero se compone de paneles metálicos de 50 cm., o de otros paneles o tableros cuyas medidas no sean superiores a 60 cm., se colocarán los parales con arreglo a estas medidas. En caso de que hubiera que emplear paneles mayores de 60 cm., se colocarán los parales distanciados para que los extremos de los paneles coincidan en el eje del paral y se pondrá un paral intermedio.

En cualquiera de los casos, la separación entre parales no debe ser mayor de 60 cm. aproximadamente. Si el muro es de tamaño considerable, se pueden colocar hileras dobles de parales por detrás de los largueros para darle mayor resistencia al encofrado (fig. 7).

Los largueros: la masa de concreto dentro de un encofrado ejerce un fuerte empuje sobre los tableros y trata de deformarlos. Para contrarestar este empuje se colocan unos largueros sobre los parales (fig. 8). Los largueros podrán colocarse dobles o sencillos, dependiendo de la altura y grueso del muro

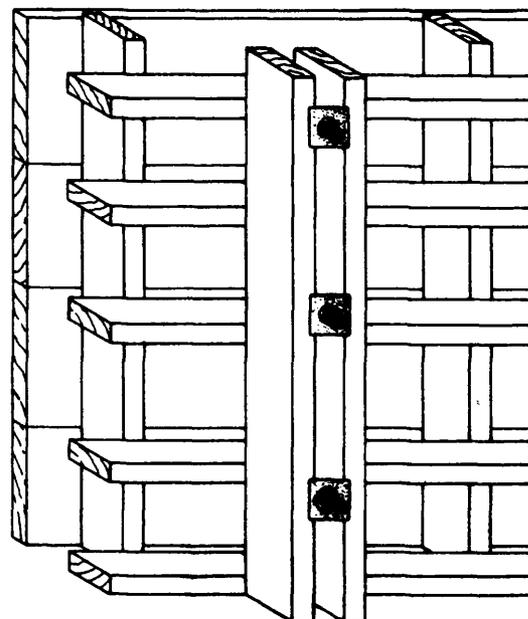


Fig. 7

por encofrar.

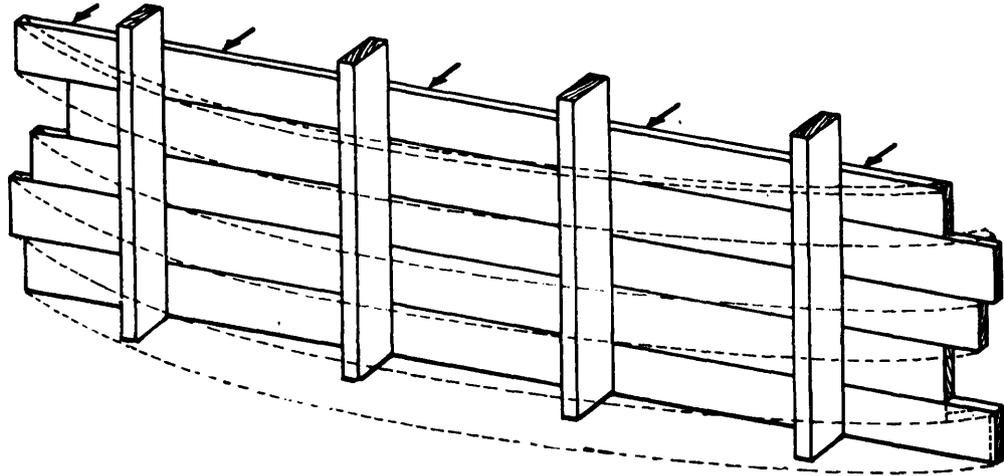


Fig. 8

Siendo mayor la presión en la parte inferior y menor en la superior. En función de esta presión, es aconsejable para separaciones de los largueros las siguientes:

El primer larguero de abajo hacia arriba, se colocará de 25 a 30 cm. de la base; los dos o tres siguientes, de 40 a 50 cm. y los otros, de 60 a 80 cm. (fig. 9).

En encofrados para muros de gran tamaño, generalmente las hileras de largueros se colocan dobles (fig. 7).

ARRIOSTRADO

Los encofrados hay que arriostrarlos para que mantengan su estabilidad. En los encofrados de muro, el arriostrado se efectúa mediante la colocación de tornapuntas, lo cual no deja de ser un apuntalamiento.

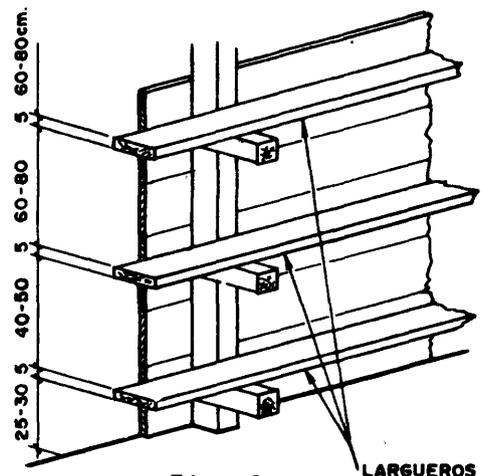


Fig. 9

El apuntalamiento se lleva a cabo mediante la colocación de tornapuntas fijados a los parales y estacas o zapatas; estos elementos se unen por medio de soleras y forman los conjuntos de refuerzo que estabilizan el encofrado. (fig. 5).

Así pues, el conjunto de tornapuntas, solera y estaca, forman parte del sistema de refuerzos y su función es la de arriostrar para estabilizar el encofrado. Cada tipo de encofrado de muro requiere una forma de arriostramiento según el caso, aunque todas están basadas en el mismo sistema.

Si el apuntalamiento hay que hacerlo en terreno natural, se clavarán estacas detrás de los parales, y a una distancia adecuada para que el tornapuntas quede debidamente colocado. Para un encofrado regular se pueden distanciar 1 m. (fig. 5).

No siempre encontramos las mismas condiciones de terreno para ejecutar el apuntalado, así pues, si tenemos una base de concreto, se colocará una travesía de aguante en lugar de estacas, la cual se clavará al piso antes de que endurezca el concreto. Esta tabla, al igual que las estacas, debe situarse a una distancia adecuada para que el tornapuntas quede debidamente colocado (fig. 6).

El tornapuntas se fijará a un costado del paral y a la solera y ésta se fijará a tope con el paral y de plano sobre la tabla de base y la travesía. Los tornapuntas se colocan cada 2 ó 3 parales, según las dimensiones del muro (fig. 6).

Colocación de tensores: los tensores representan el medio más económico y eficaz para impedir la separación de los tableros. El tipo de tensor va de acuerdo al tamaño del muro y al acabado que éste haya de llevar.

Como elementos principales de resistencia, deben ubicarse convenientemente para que cumplan la función que tienen asignada. Si los muros o paredes van en concreto a la vista, se habrá de tener muy en cuenta la distribución armónica de los tensores, según el tamaño del muro, se pueden colocar distanciados de 40 a 80 cm. en ambos sentidos (alto y largo), teniendo presente reforzar más la parte baja del encofrado.

Colocación de codales: el encofrado se refuerza con codales. Los codales sirven para mantener la separación exacta de los tableros, los cuales se separarían por la presión que ejercen los tensores. Pueden ser interiores y exteriores; estos últimos son de madera y se colocan por encima de los tableros (fig. 10) y se colocarán siempre coincidiendo con los parales y los tensores (fig. 11).

Si el muro fuese para contención de tierras y tuviera que llevar drenaje, los codales se colocarán de tubo de 2" ó más.

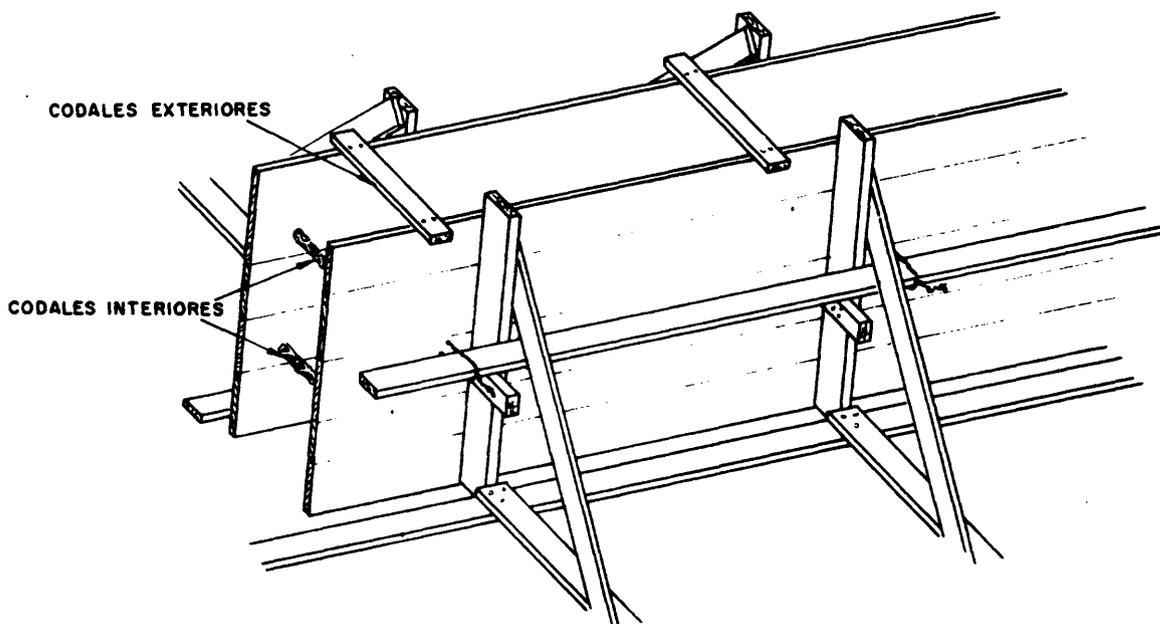
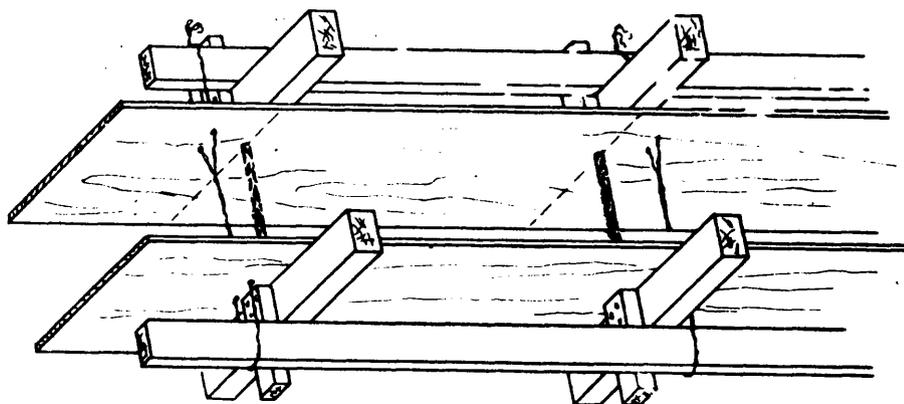


Fig. 10



CODALES EN LA LINEA DEL PARAL

Fig. 11

PROCESO DE MONTAJE

El orden a seguir para el montaje de un encofrado de muro puede variar según su tamaño o los diferentes elementos de que se componga el encofrado. No obstante, en forma general, el proceso de ejecución sería el siguiente:

- Efectuar la alineación para ubicar el encofrado.
- Colocar la tabla de base.
- Armar conjunto: tableros, parales, largueros y tornapuntas.
- Aplomar tableros.
- Colocar codales y tensores.
- Colocar tableros de cierre y reforzar ángulos.

Colocación de tabla de base: Una vez vaciada la base sobre la cual se va a asentar el muro que vamos a encofrar, se procede de la siguiente manera:

- Teniendo en cuenta que el eje va por la mitad de la sección del muro, se mide en un extremo, partiendo del eje hacia afuera, la mitad del grueso del muro, más el grueso del tablero (2,5 cm.), y el ancho del paral (10 cm.) se marca este punto con un clavo de acero.
- Se repite la medición en el extremo opuesto y se marca.
- Se amarra un nylon con cierta tirantez entre los puntos marcados para indicar la alineación del encofrado.
- En un extremo, se clava un listón (de 50 x 8 cm. aproximadamente) sobre la base de concreto, en sentido perpendicular al eje y separado un centímetro del nylon.
- Estos listones se clavarán estando el concreto todavía fresco.
- Se continúa colocando listones cada 60 cm. aproximadamente, a todo lo largo del muro.
- Por último, se clava sobre los listones una tabla de base que vaya justa al nylon, de alineación del encofrado.
- Es conveniente, antes que endurezca el concreto, clavar detrás de los primeros listones, otros listones separados 70 cm. aproximadamente para que sirvan de apoyo a los refuerzos.

Colocación de parales: En los encofrados de muros, los cuartones no se deben cortar de largo a menos que molesten o dificulten el montaje; por consiguiente se colocarán los cuartones sin importar que sobresalgan de los tableros 30, 40, 50 cm. o más; esto se hace con el fin de aprovechar el material, ya que si se cortan no servirían para otro elemento de mayor medida.

- Detrás de los listones que soportan las tablas de base y a una distancia adecuada de la inclinación de los tornapuntas, se clavarán traviesas; éstas como medida normal pueden ir distanciadas a 70 cm. aproximadamente.
- Se preparan los tornapuntas y después, con la ayuda de un participante, se coloca verticalmente un cuartón, comenzando por un extremo de la tabla de base.
- El paral se arrima de canto a la tabla de base; se apunta un clavo inclinado por un costado del cuartón y se clava en el canto de la tabla.
- El tornapuntas se afinca en el suelo junto a la traviesa y se clava por la parte de arriba al paral.

- Se aploma el paral y se clava el tornapuntas por la parte de abajo. (fig. 12).

A continuación, se clava la sole-
ra para completar el conjunto de
refuerzo después se miden espacios
de 60 cm. y se van clavando los de-
más conjuntos. Estos irán cada uno
o dos espacios, según el tamaño del
muro.

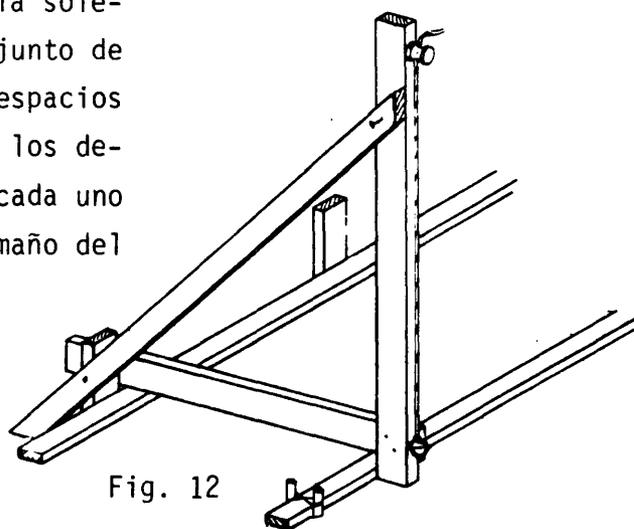


Fig. 12

Luego se coloca provisionalmente una tabla que sujete los dos con-
juntos y se colocan los parales intermedios que no llevan tornapun-
tas. Estos parales se fijan momentáneamente a dicha tabla (fig. 13).

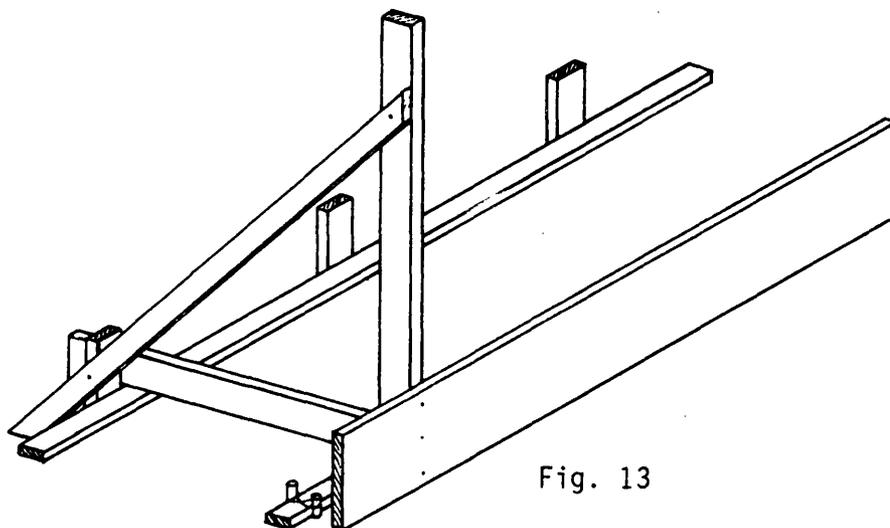


Fig. 13

Colocación de tableros: Los tableros se colocan por la cara de los parales, comenzando por el piso y se clavarán a los parales de adentro hacia afuera; o sea, el clavo se introducirá, del tablero al paral.

La clavazón será escasa; lo suficiente para aguantar los tableros y efectuar fácilmente el desencofrado. Una vez ensamblados los tableros es conveniente volver a comprobar el plomo. Los tableros se untarán con aceite antes de su colocación.

Colocación de largueros:

- En el canto de una paral colocado en un extremo, se marcan 30 cm. desde la base hacia arriba.
- Se sigue marcando a todo lo largo del paral espacios de 40 cm., partiendo de los 30 cm. primeros.
- En el paral del otro extremo, se repiten las mismas mediciones.
- Se preparan los largueros (un cuartón por cada separación), un poco más largos que el largo del tablero.
- Se toma un cuartón por un extremo y se hace que otra persona lo tome por el otro extremo; se levanta el larguero y se arrima de canto a los paraleles, junto y por debajo de la marca de medición, promediando el largo.

Para clavar, se sujeta el larguero con una pierna haciendo presión hacia el tablero. Se apunta por el lado plano del cuartón un clavo inclinado (a pizco) hacia el paral.

Una vez el clavo esté apuntado, se sujeta el cuartón con la mano y se clava el larguero a la costilla (el cuartón horizontal al cuartón vertical). Este clavado se hace en el encuentro de cada paral, y se siguen colocando largueros en cada espacio.

Cuando no se tenga ayudante, o resulte difícil clavar los largueros por tener que situarlos muy altos, se clavan en los paraleles unos pequeños tacos (ejiones) que sirven de apoyo al larguero (fig. 5).

Para colocar doble hilera de largueros, se coloca un taquito de 1 cm. en cada extremo de los largueros ya colocados. Se apoya sobre los tacos el otro larguero y se clava con comodidad. (Es conveniente hacer los agujeros para los tensores antes de colocar el segundo larguero).

Los largueros en un tablero y en el tablero opuesto, van justos debajo de la marca, y en los tableros adyacentes van por encima; esto es con el fin de que en las esquinas no se topen los cuartones y puedan pasar unos por encima de los otros.

En las esquinas formadas por dos tableros, se clava una tabla que une todos los largueros para darle al encofrado mayor consistencia (fig. 14).

Si el muro es muy angosto, se coloca un tablero de cierre, reforzado con traviesas (fig. 5).

Colocación de tensores: Se marca el centro del tablero y con una regla o listón que esté derecho, se coloca en posición vertical arrimada a los largueros y junto a la marca.

Se observa el espacio entre largueros y se marca el centro en las carreras según haya la separación de los tensores (en todas hileras, o en una sí y otra no).

Debe tenerse en cuenta que se refuerza más la parte baja.

A partir de estas marcas, se traza en los largueros a derecha e izquierda las separaciones determinadas horizontalmente (de 40 a 80 cm.). Con mucha precisión, se repite el trazado en el tablero opuesto.

Se hace en los tableros un taladro del diámetro requerido, para el tipo de tensor que se va a utilizar, en cada marca hecha para tal fin. Es conveniente hacer los agujeros antes de colocar el cuartón que forma la doble hilera de largueros.

Se pasan los tensores entre los huecos de ambos tableros, y sobre los tensores se colocan los largueros que forman la doble hilera. Una vez colocados los tensores, se colocan los codales. Se efectúa el tensado según el tipo de tensores empleados.

El sistema de colocación de tensores y codales no varía, aunque los cuartones de refuerzo estén colocados verticalmente. Según el tipo de tensor, los codales se colocarán al mismo tiempo que el tensor, o después.

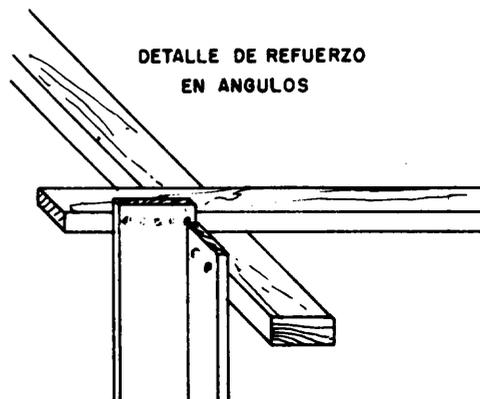


Fig. 14

APUNTALAMIENTOS POR RELEVOS

Cuando un muro haya de vaciarse por tramos, es conveniente planificar el encofrado de forma que permita efectuar los diferentes vaciados con facilidad. Un sistema muy práctico es el de hacer tableros a 1,25 m. de altura; armar el encofrado y colocar a 1,00 m. desde la parte inferior de los tableros unos codales de tubo. Posteriormente, una vez desencofrado el primer tramo, por los tubos que se colocaron a 1 m., se introducen unos pasadores roscados para fijar los tableros (fig..1).

Los tableros solapan 25 cm.

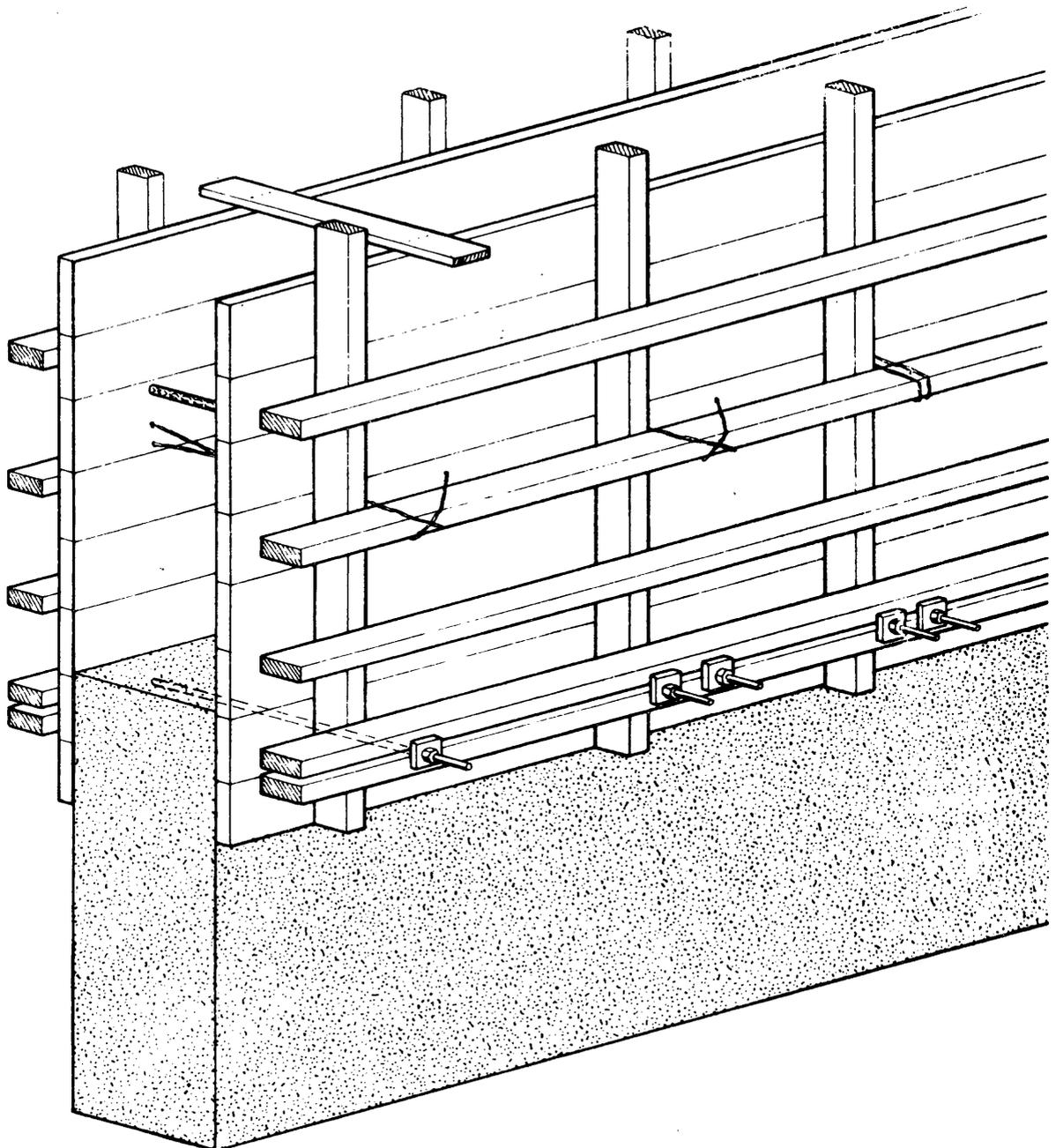
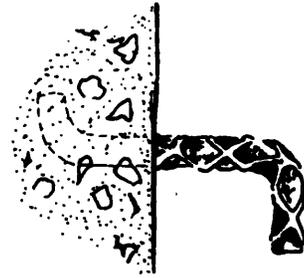


Fig. 1

También se pueden colocar unas cabillas antes del vaciado para que sirvan de soporte (fig. 2).

Si el muro no es muy alto, se puede sostener el encofrado por medio de puntales (fig. 3).



SOPORTE DE CABILLA

SOPORTE CON PUNTALES Fig. 2

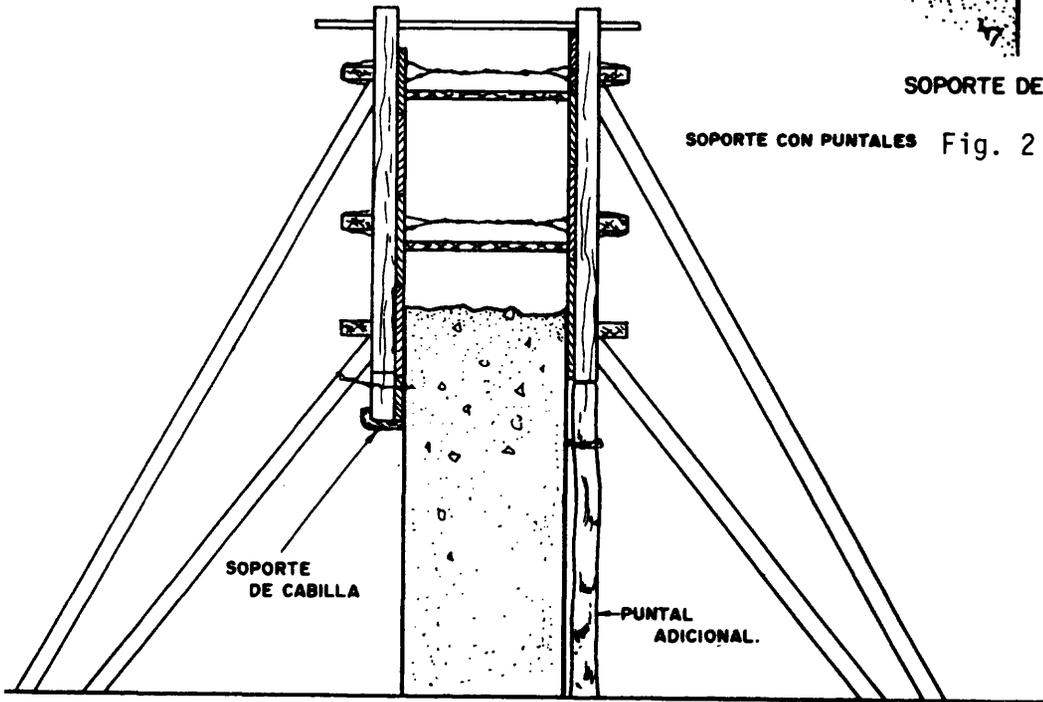


Fig. 3

APUNTALAMIENTOS CON ANDAMIOS

En muros de gran altura, es necesario construir andamios que permitan encofrar diferentes alturas y que al mismo tiempo, los soportes de los andamios sirvan de refuerzos del encofrado.

Aprovechando los tornapuntas que apuntalan los parales se intercalan en sentido contrario otros tornapuntas para que eviten la flexión de los primeros y sirvan al mismo tiempo de apoyo a las traviesas que soportan las plataformas (fig. 4).

Entre las traviesas se colocarán parales para fijar sobre éstos los pasamanos y rodapiés.

APUNTALAMIENTOS EN TALUDES

En un talud natural o cortado, se apuntala por medio de codales, siguiendo las normas previstas, para la separación de parales y largueros (fig. 5).

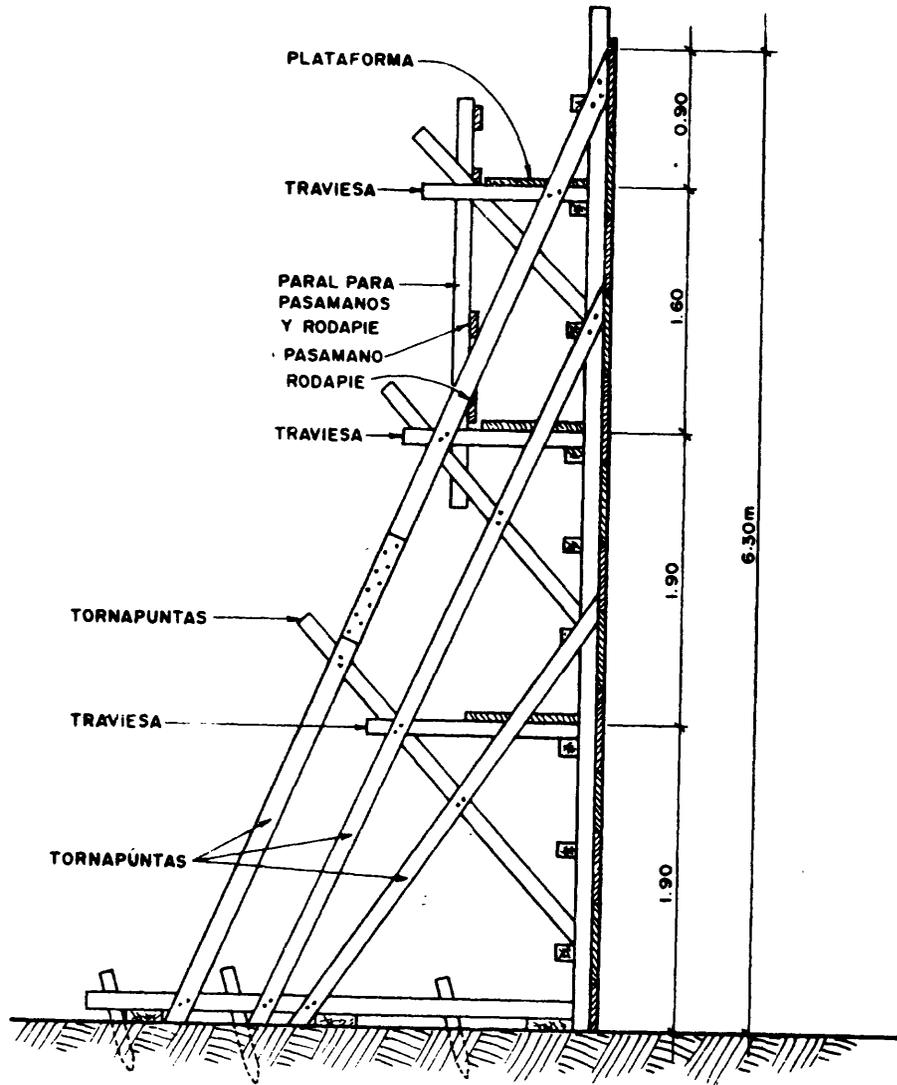


Fig. 4

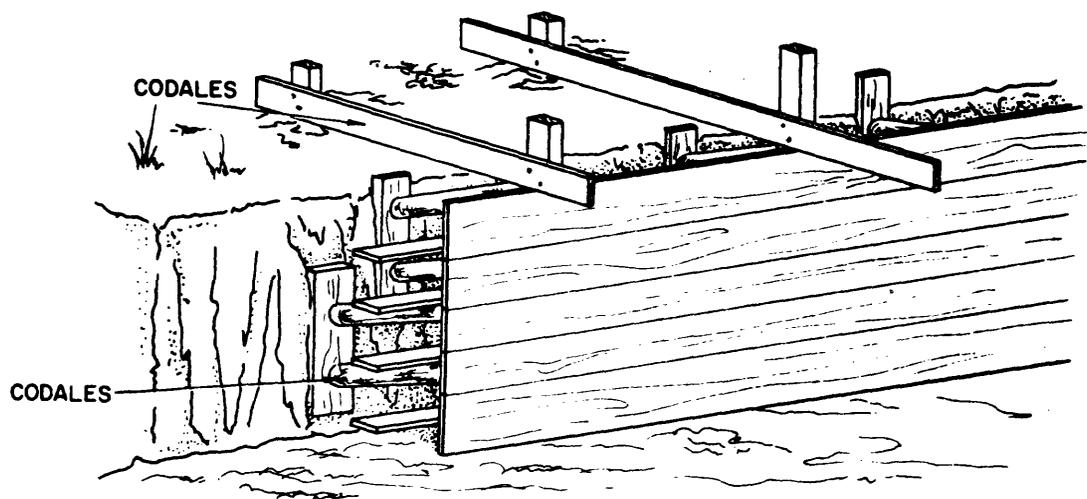


Fig. 5

En los encofrados de muros curvos, se aplican las normas previstas para las separaciones de parales y largueros de los muros rectos.

Las partes que conforman el encofrado de muro curvo; varían de las de los encofrados de muros rectos. La variación consiste en lo siguiente:

Tableros: Los tableros se componen de tablas estrechas, colocadas verticalmente.

Parales: En vez de llevar los parales que hacen la función de costillas, los muros curvos llevan unos camones o cerchas que tienen la forma o el radio de la curvatura del muro.

Estas cerchas o camones van colocados horizontalmente a las mismas separaciones de los largueros. Las cerchas o camones hacen la función de costillas ya que por un lado reciben los tableros y por el otro, los cuarterones de refuerzo (fig. 1).

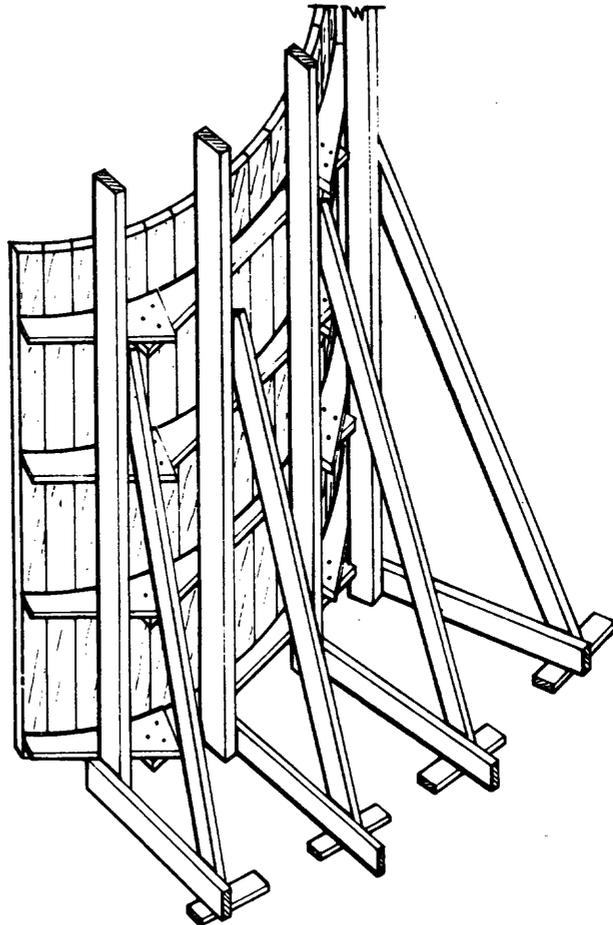


Fig. 1

Los cuarterones de refuerzo que se colocan detrás de las cerchas o camones, van colocados verticalmente, por lo cual, constituyen los parales del encofrado,



pero no reciben directamente los tableros, como lo hacen en los muros rectos.

Los parales refuerzan los marcos por detrás y se colocan en las uniones de los ensambles de las cerchas; se tendrá en cuenta, distribuir los parales convenientemente para que no excedan de 60 cm. entre paral y paral.

Estos parales, cumplen en los muros curvos la misma función que los largueros en los muros rectos.

Los tensores, codales u otros tipos de refuerzos, cumplen las mismas condiciones que en los muros rectos.

El proceso de montaje es similar al de los muros rectos.

El sistema de encofrados metálicos está caracterizado por la sencillez de sus elementos: paneles, tubos y abrazaderas (fig. 1).

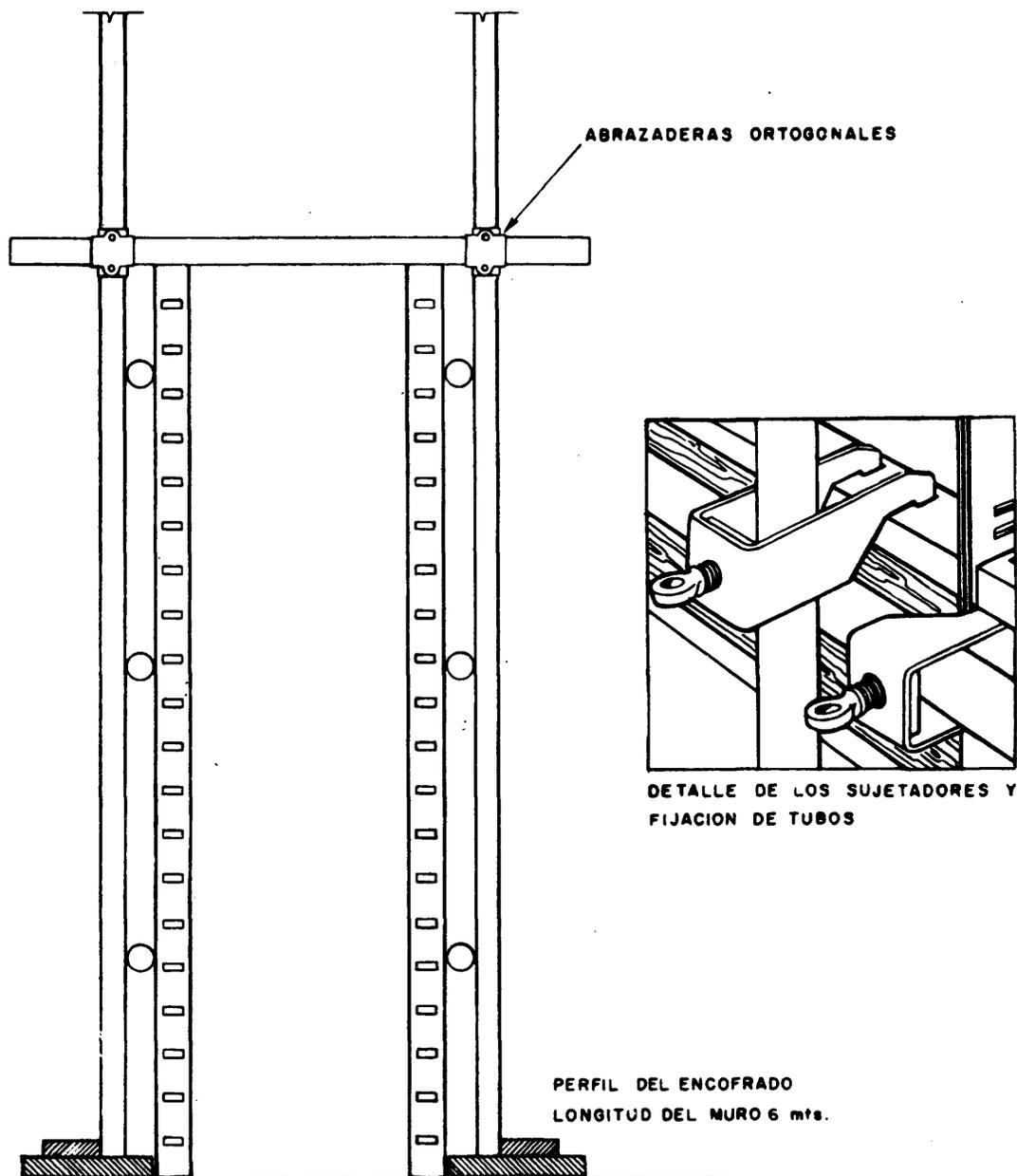


Fig. 1

El encofrado metálico permite obtener aristas suficientemente agudas que dan superficies llanas y uniformes a los vaciados de concreto.

Las normas para estos encofrados son las mismas que para los encofrados en madera. No obstante, se pueden observar pequeñas variantes propias del sistema.

Los elementos principales de que se compone el sistema de encofrado para paredes o muros son:

- Paneles Standard.
- Paneles Especiales.
- Paneles Flexibles.
- Paneles en ángulo de 60°, - 90° y otros.
- Paneles Ajustables.
- Angulos.
- Viguetas.
- Tubos.
- Abrazaderas y Sujetadores.
- Tornapuntas y otros (figs. 2 y 3).

CONSTITUCIÓN

Para estos encofrados, se utilizarán paneles standard de 1,25 y viguetas acanaladas de 2,50. Se ensamblan los paneles y viguetas, después se colocan los refuerzos tubulares en sentido horizontal (largueros) y posteriormente, refuerzos tubulares en sentido vertical (parales).

Entre las viguetas acanaladas opuestas, se colocan unos unidores especiales que mantienen el debido grosor de la pared (fig. 4).

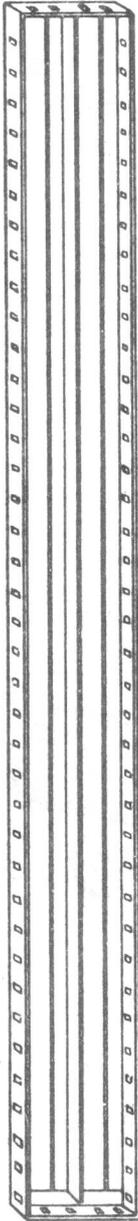
PROCESO

En el piso se coloca una tabla de base que hace tope con los paneles y viguetas. Sobre esta tabla descansan los tubos verticales, y a tope con ellos, se coloca otra tabla por encima de la primera.

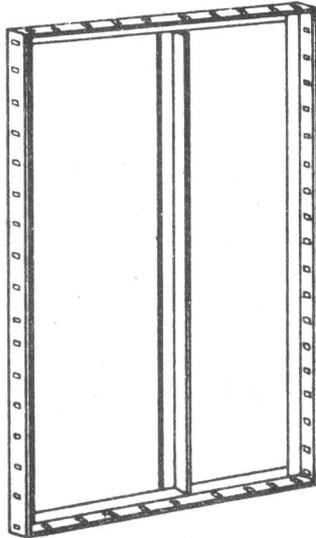
Los paneles se unen con dos grapas de montaje en su junta vertical, lo mismo que los paneles con las viguetas adyacentes. La sujeción superior e inferior de los largueros de tubo, van unidas a los bordes verticales de los paneles mediante grapas sencillas y a los bordes de las viguetas, mediante grapas de cuerpo ancho.

La sujeción de los tubos verticales, va unida sólo a las viguetas mediante grapas dobles (fig. 5).

Los costados se cierran con paneles especiales y ángulos exteriores y se refuerzan con tubos horizontales (fig. 6).



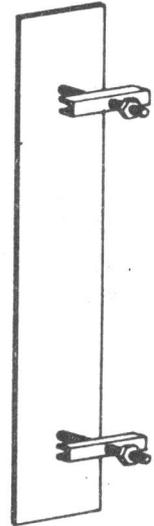
PANELES ESPECIALES



PANELES STANDARD



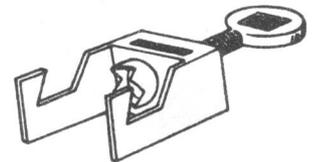
VIGUETAS ACANALADAS



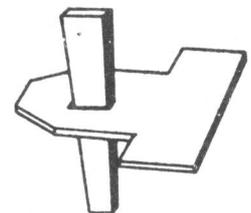
REFUERZOS



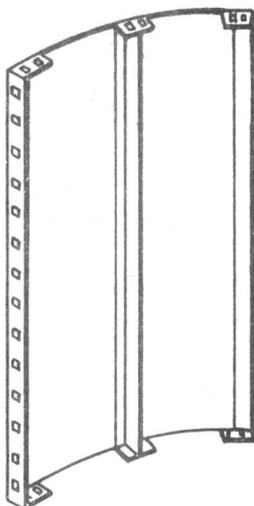
SECCIONES ANGULARES
EXTERIORES EN ANGULO
RECTO



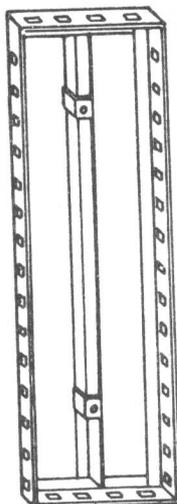
GRAPA SENCILLA



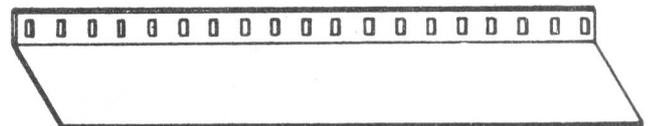
GRAPA DE CHAVETA



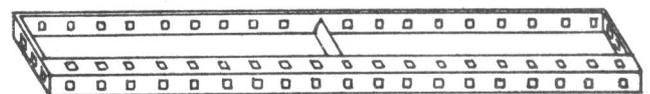
PANELES FLEXIBLES



PANELES DE ANCLAJE

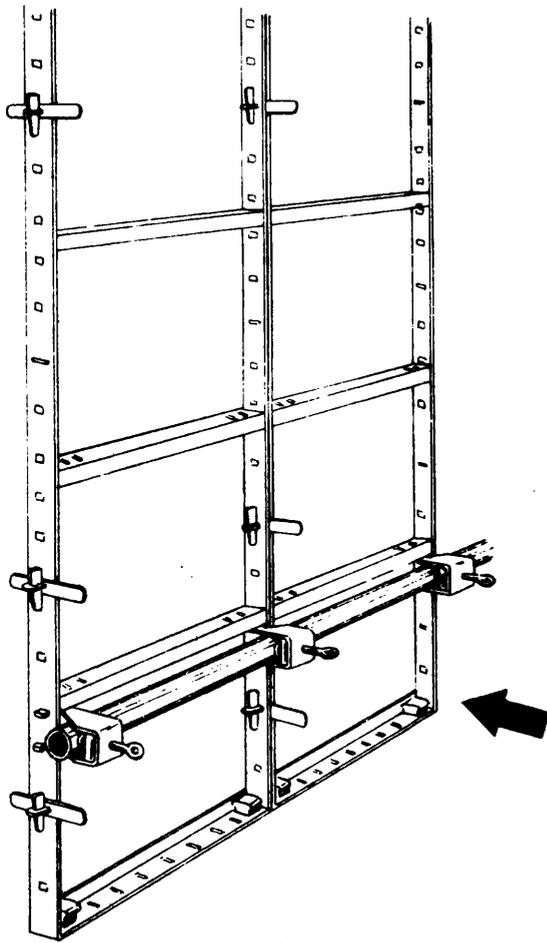


PANELES AJUSTABLES PARA SUELOS

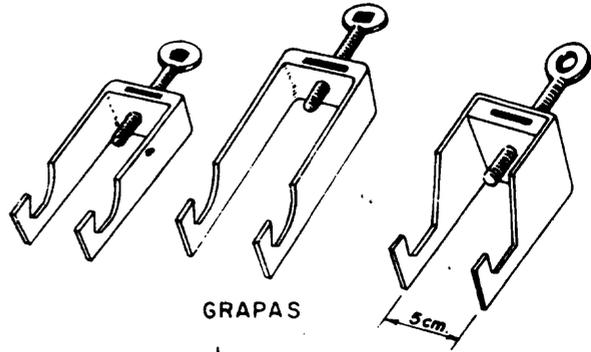


PANEL CON ANGULO DE 90°

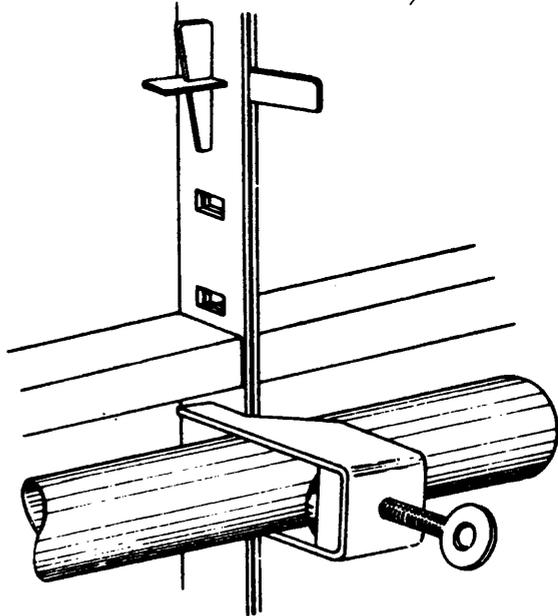
Fig. 2



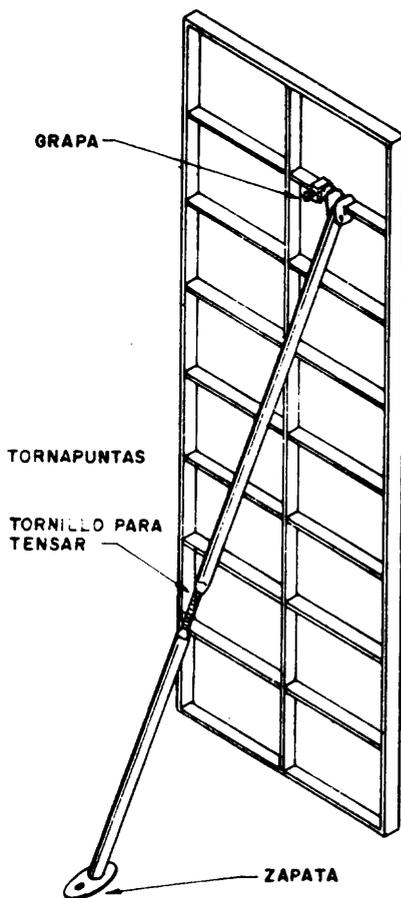
ARRIOSTRADO



GRAPAS



DETALLE

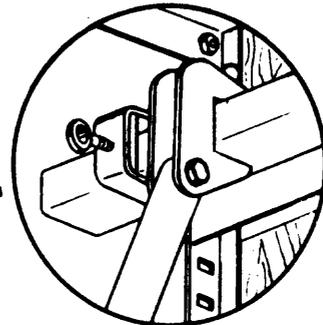


GRAPA

TORNAPUNTAS

TORNILLO PARA TENSAR

ZAPATA



DETALLE DE LA GRAPA DE SUJECION

Fig. 3

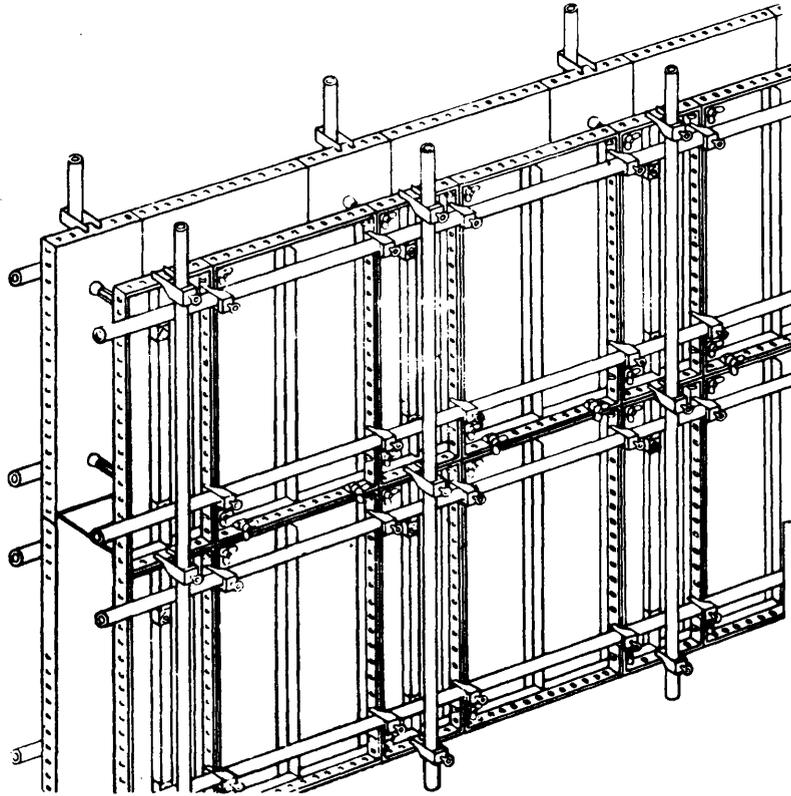


Fig. 4

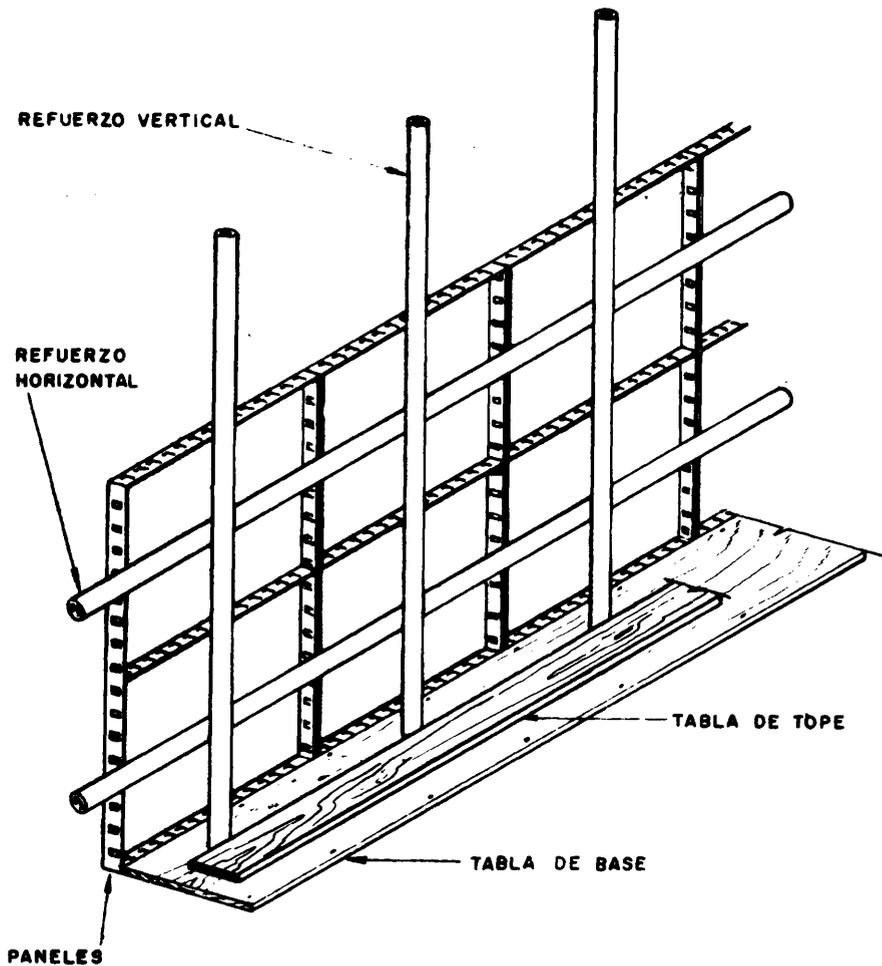


Fig. 5

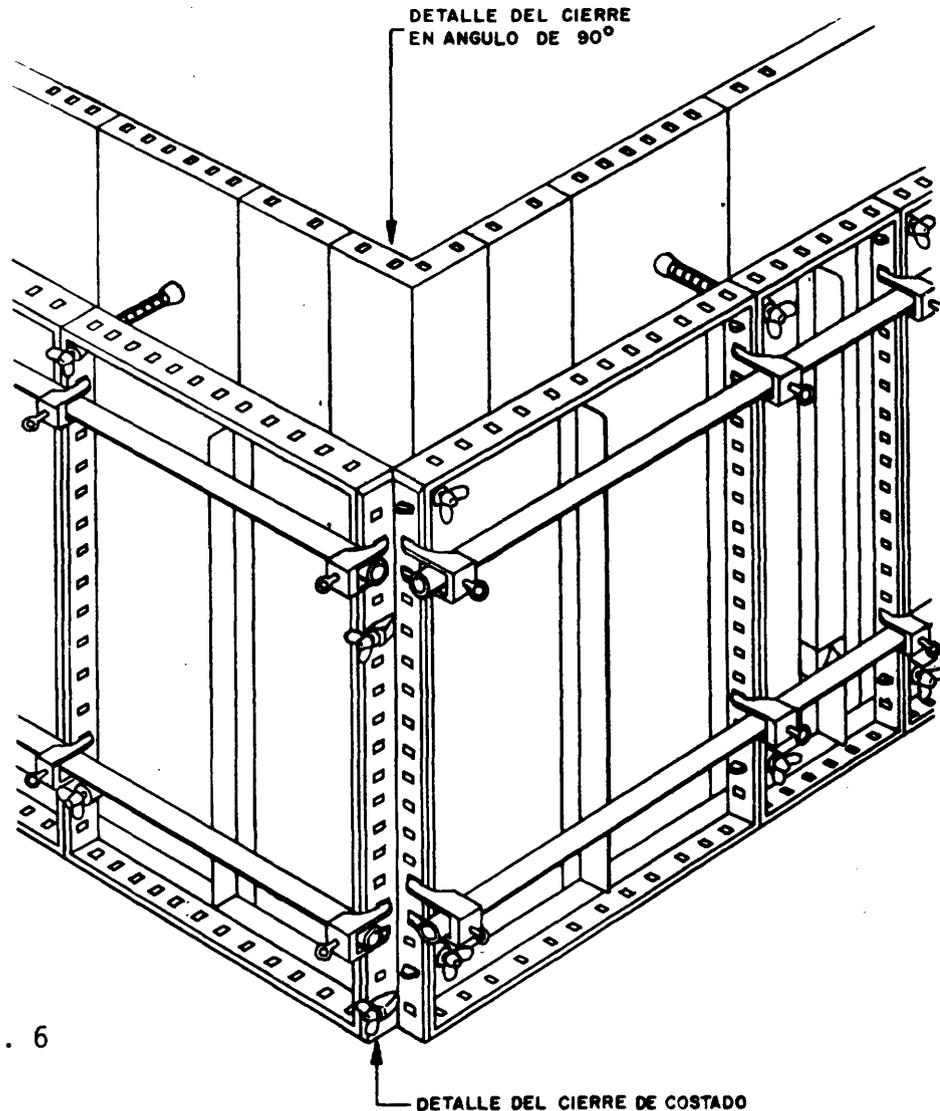


Fig. 6

ENCOFRADOS POR RELEVOS

Una vez efectuado el primer vaciado, se dejan las viguetas en su sitio con las correspondientes varillas unidoras (sujetadores) y se elevan los paneles quedando el borde inferior de éstos, 25 cm. por debajo del borde superior del primer vaciado. En la misma forma que la anterior, se colocan sus respectivos sujetadores y refuerzos y se procede al segundo vaciado.

En muros de gran altura y para vaciados sucesivos, se retiran las varillas unidoras que sujetan las viguetas acanaladas y se elevan las viguetas, volviéndolas a unir con los sujetadores, insertándolas en los orificios del relleno anterior. Se vuelve a colocar el ensamblaje completo de tal forma, que los bordes de los paneles quedan a 25 cm. por debajo de la parte superior del vaciado previo, prosiguiendo en operaciones sucesivas hasta alcanzar la altura prevista (fig. 7).

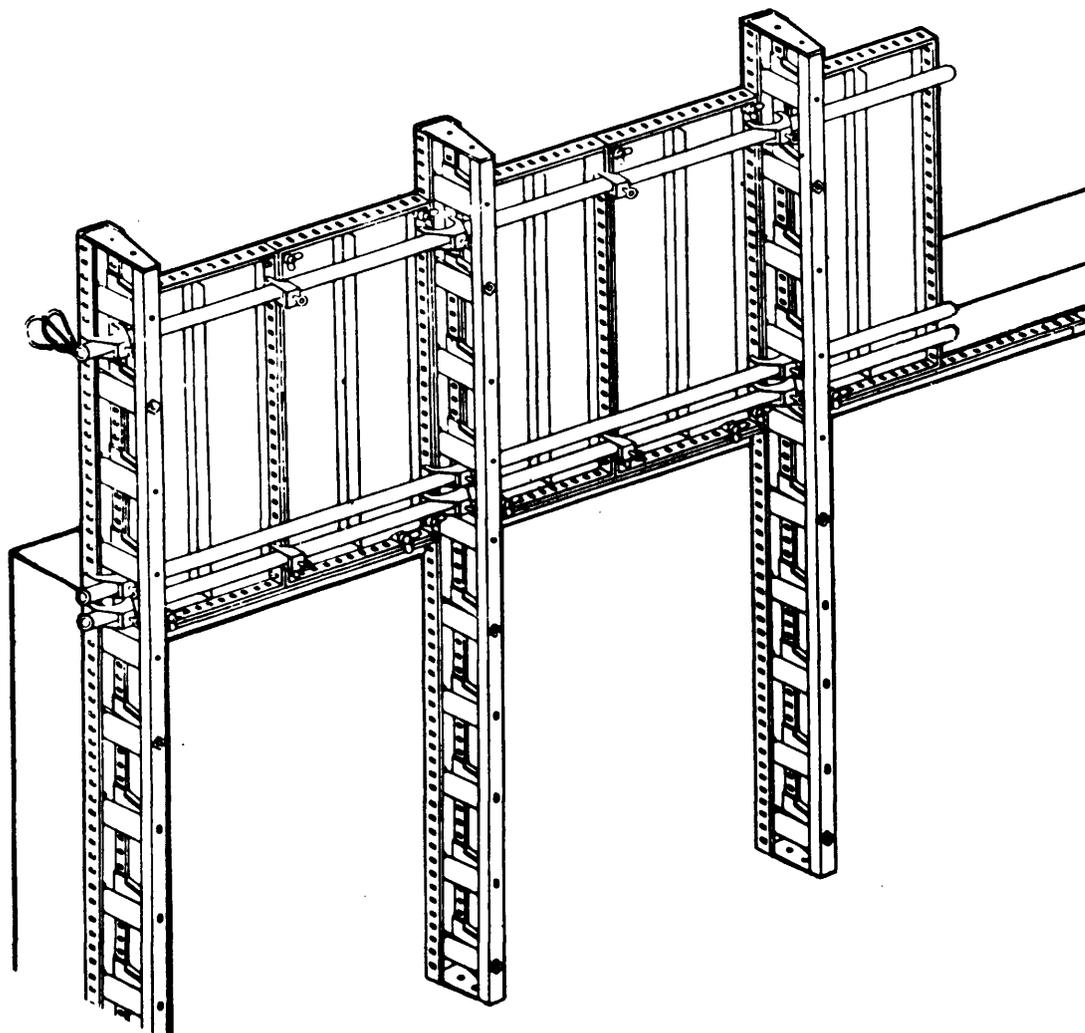


Fig. 7

ENCOFRADOS PARA PAREDES O MUROS CURVOS

Para paredes o muros circulares se utilizan paneles flexibles. Estos paneles se ensamblan igual que los anteriores, teniendo presente que las viguetas acanaladas situadas en la cara interior y exterior, deben hallarse en la misma alineación radial, para así poder colocar los sujetadores que mantienen la distancia exacta del grosor de la pared.

La distancia entre viguetas es mayor en la superficie exterior que en la interior y para cubrir esta diferencia de paneles, se colocan paneles de doble ajuste entre los paneles flexibles.

Como una construcción circular es más fuerte que una construcción rectilínea, no se necesitarán más que dos sujeciones tubulares frente a las tres requeridas por una pared recta.

Los tubos curvados vienen con el radio deseado (figs. 8 y 9).

TRAZADO ESQUEMATICO

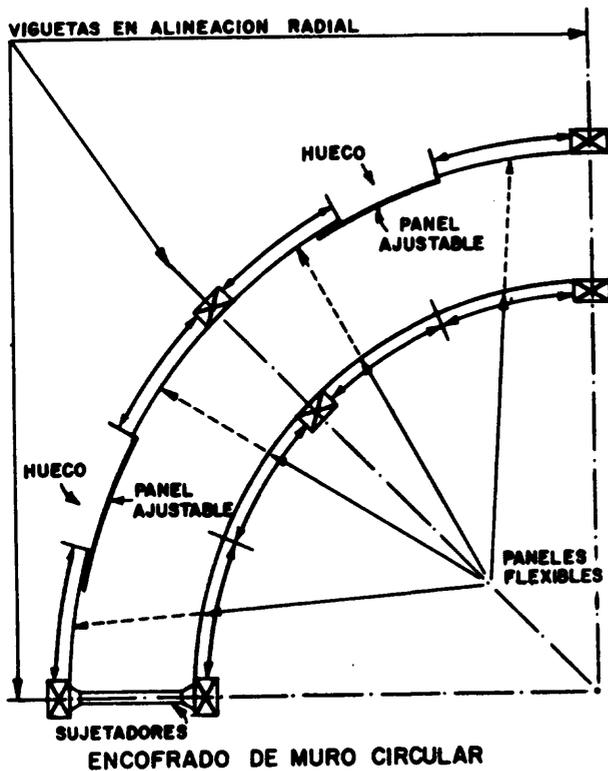


Fig. 8

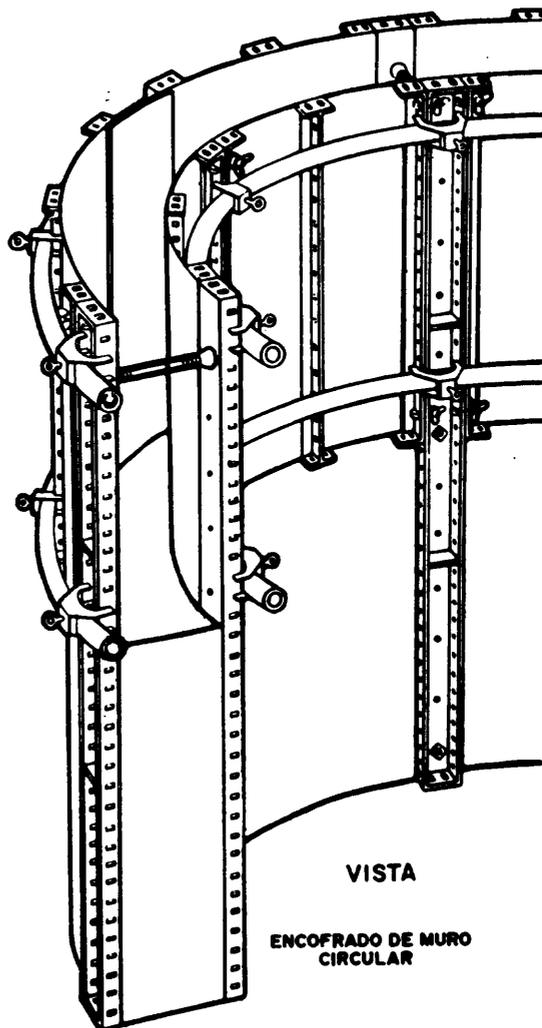


Fig. 9

ENCOFRADO CON ANDAMIO

Cuando los muros son de una altura tal que requieran andamiaje, se usan los soportes especiales para tal fin (fig. 10).

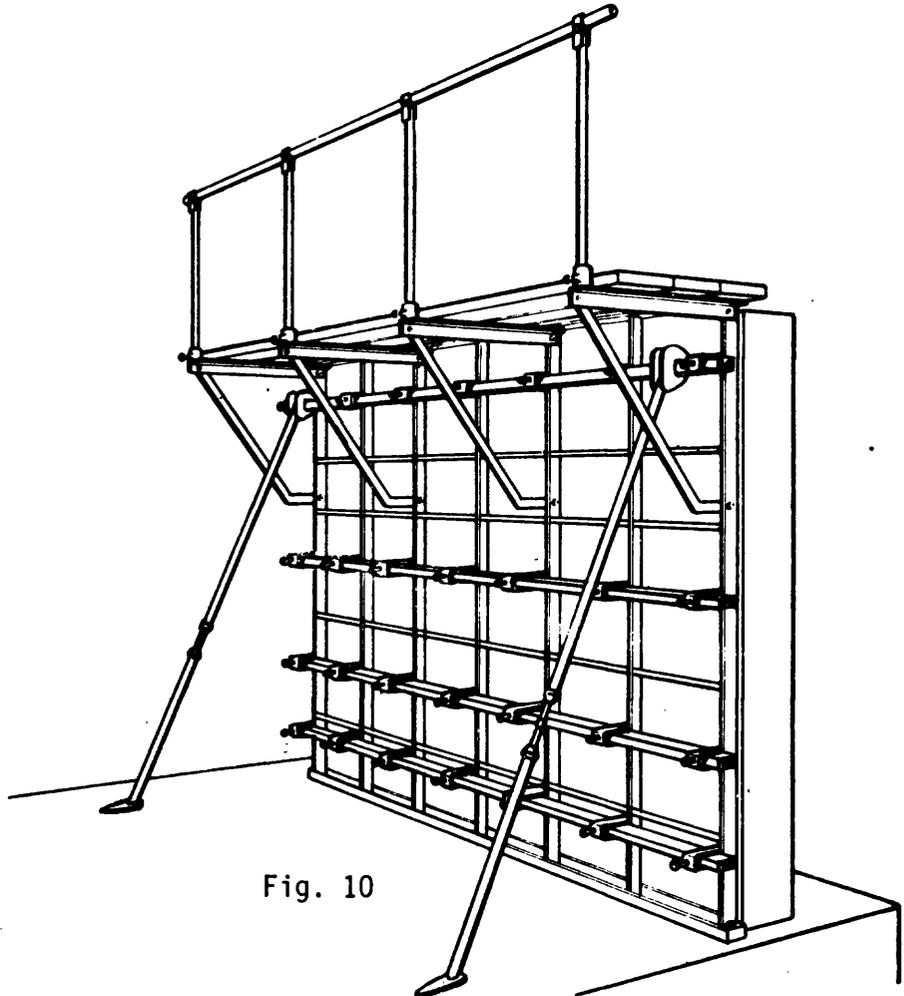


Fig. 10

El arriostramiento, si fuere necesario, se hace por el procedimiento ya usado en el encofrado de columnas.

Los sujetadores pueden ser los especiales, o hechos por medio de una varilla roscada en sus extremos con tuerca y unas zapatas de lámina. Estas zapatas se pasan por dentro de un tubo el cual queda embutido en el concreto.

ENCOFRADO PIRAMIDAL

Para las estructuras piramidales existen paneles angulares a 60° en forma piramidal, también en forma angular en ángulo obtuso a 135° (figs. 11, 12 y 13).

Cuando los muros son de una altura no superior a 1,25 m. de altura, el método de ensamblaje es similar al descrito anteriormente, pero no son necesarios los tubos de refuerzos verticales.

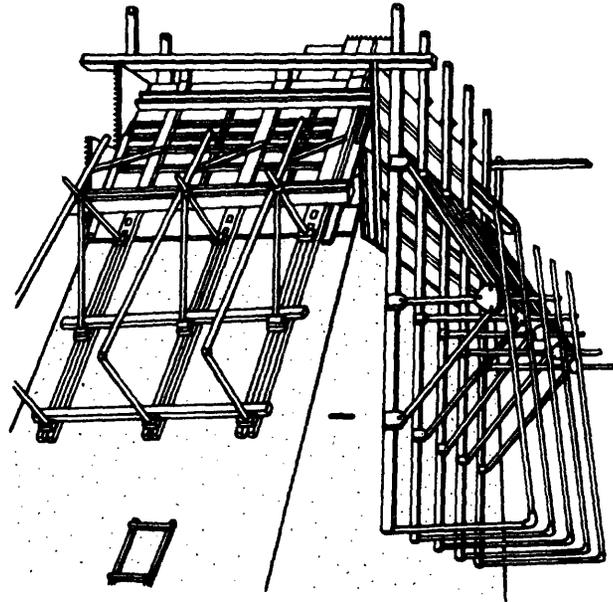
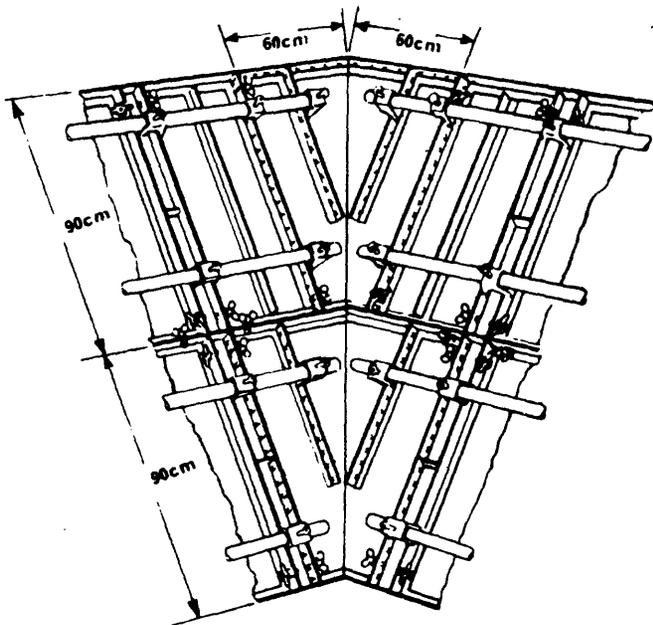
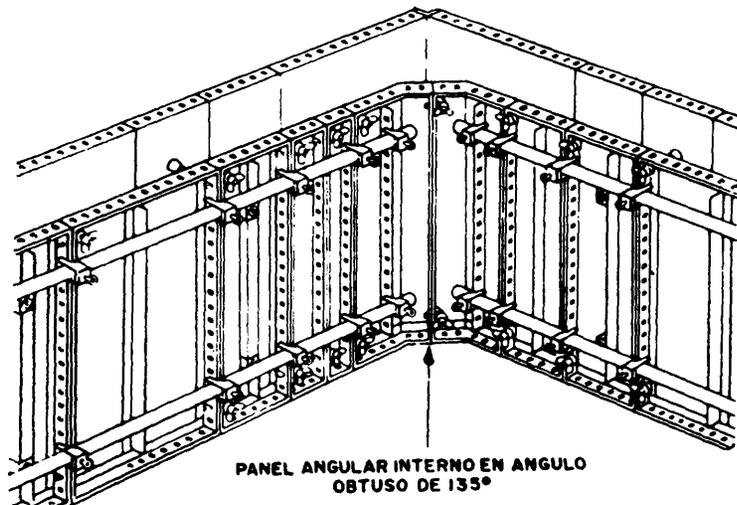


Fig. 11



PANEL ANGULAR PIRAMIDAL A 60°

Fig. 12



PANEL ANGULAR INTERNO EN ANGULO OBTUSO DE 135°

Fig. 13

Son piezas colocadas perpendicularmente unas con otras y sobre las cuales se apoyan los encofrados de losa y de vigas de gran tamaño.

CARACTERÍSTICAS

Las guías llamadas también traviesas o largueros, son generalmente escuadrías de 10 x 5 cm. (cuartones).

Las guías son: inferiores y superiores.

- Las guías inferiores son las que se apoyan directamente sobre los puntales.
- Las guías superiores son las que descansan sobre las guías inferiores y sobre unos largueros colocados en las vigas para tal fin.

Ambas guías, inferiores y superiores, forman un conjunto donde se apoyan los tableros de las losas o fondos de vigas (fig. 1).

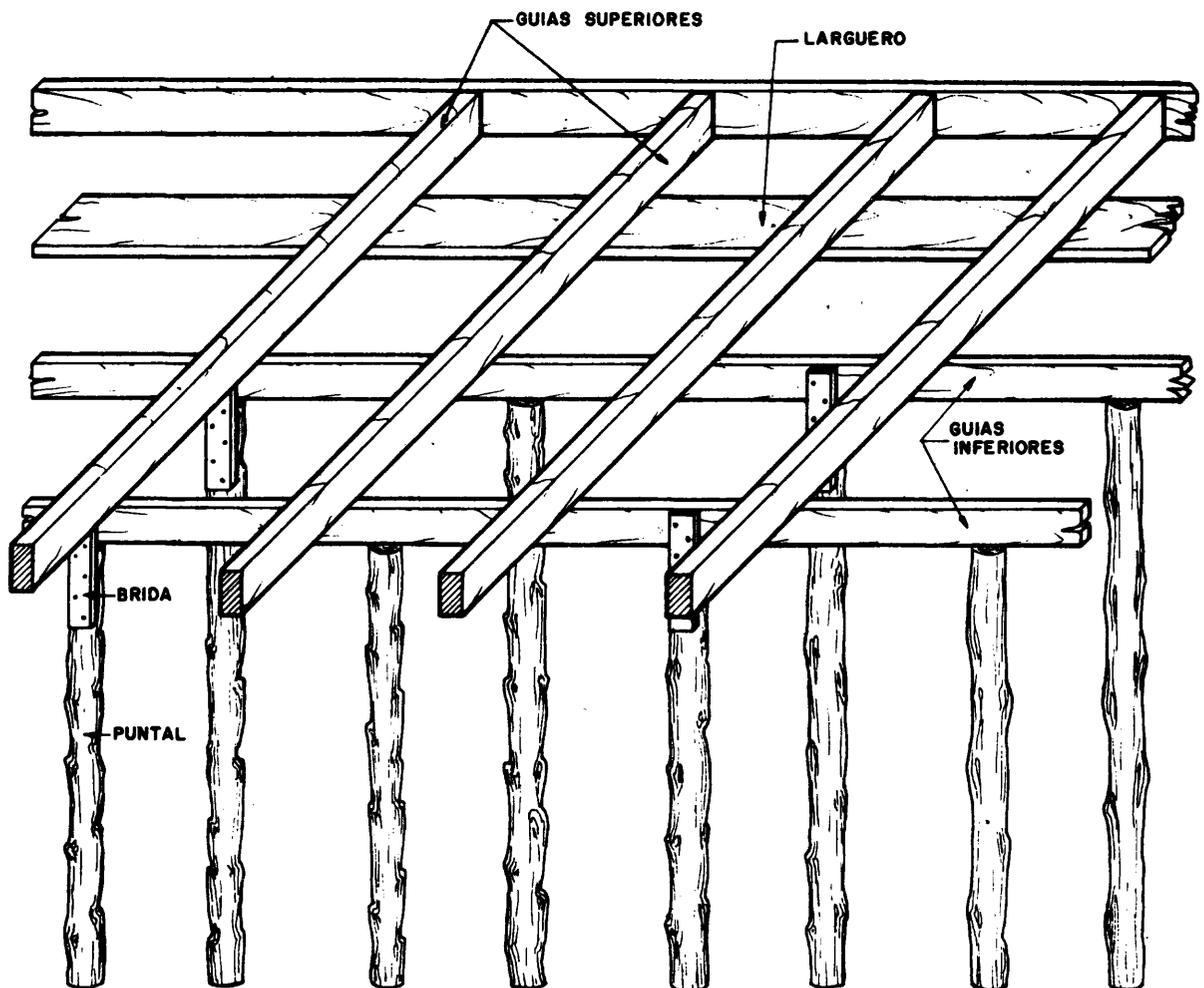


Fig. 1

EMPALMES EN LAS GUÍAS

Cuando el largo de los cuartones no alcanza para colocar las guías en una sola pieza, es necesario efectuar empalmes en las guías. Los empalmes de las guías inferiores deben hacerse a tope por testa, la junta de los cuartones se ubica en el centro del puntal y sobre una zapata para proporcionarle mayor apoyo (fig. 2).

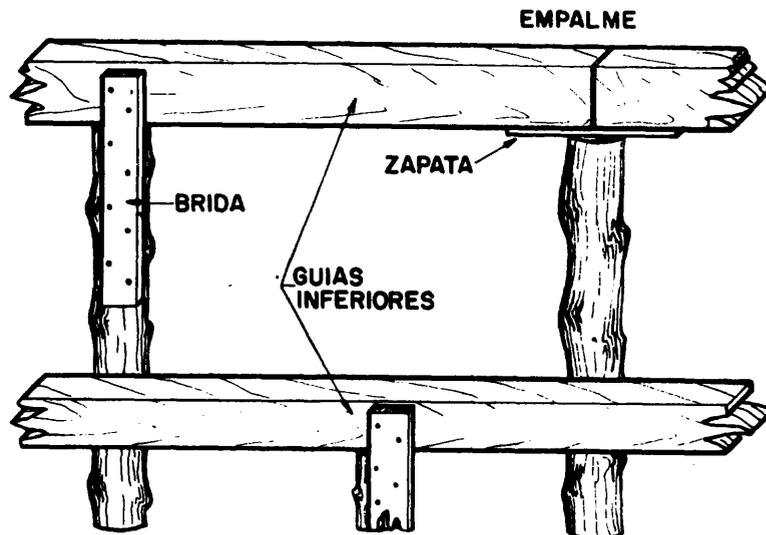


Fig. 2

La zapata se clava a la guía y ésta se asegura con el puntal por medio de una brida. Los empalmes en las guías superiores, deben cruzarse apoyándose sobre las guías inferiores (fig. 3).

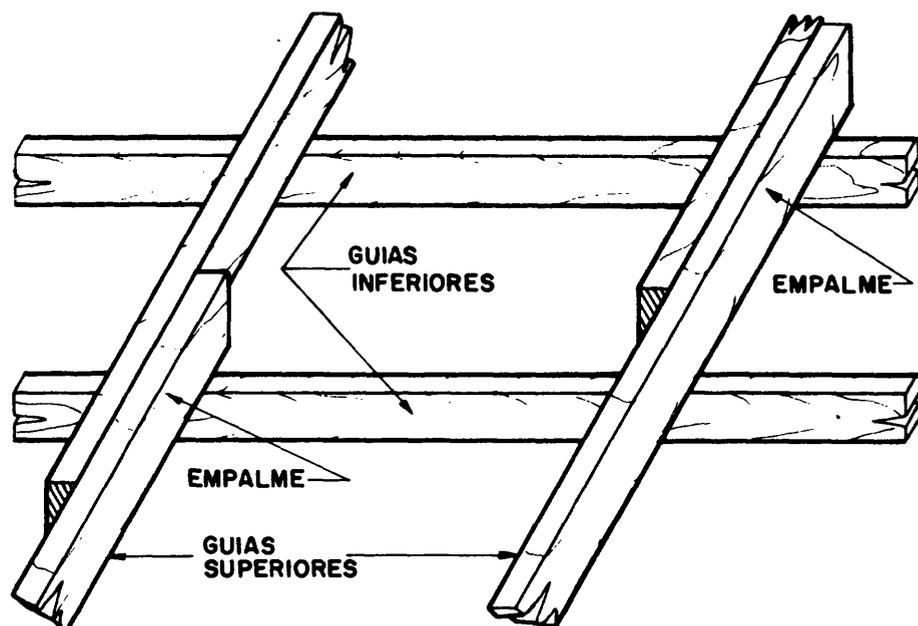


Fig. 3

SEPARACIONES DE GUÍAS PARA ENCOFRADO DE LOSA

La separación de las guías inferiores debe ser de 1,00 m. a 1,50 m. máximo, según el tipo de losa y su espesor.

Por ejemplo: para una losa liviana de aproximadamente 15 cm. de espesor, la distancia de guía a guía inferior, puede ser de 1,00 m.; si la losa es de 30 cm., pesada, se pueden colocar a 0,80 m. aproximadamente. La separación de las guías superiores, generalmente es de 50 ó 60 cm., entre eje y eje de guía (fig. 4).

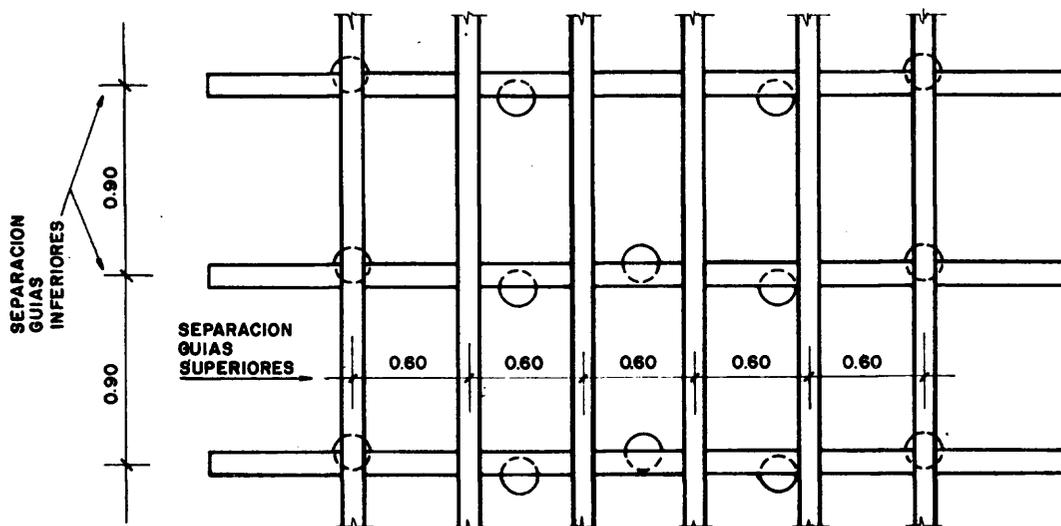
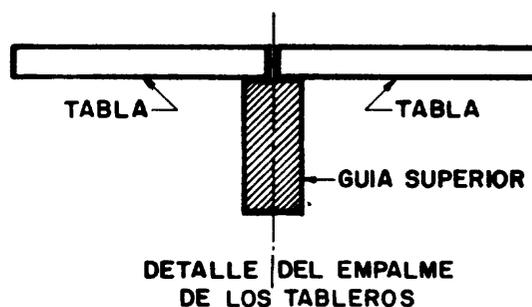


Fig. 4

No obstante, la separación de las guías superiores irá de acuerdo al tipo de tablero que haya de llevar el encofrado; procurando que las juntas de los tableros o paneles coincidan con el eje de una guía (fig. 5). La separación de las guías superiores no debe ser mayor de 60 cm.

SEPARACIONES DE GUÍAS PARA ENCOFRADOS DE VIGA

Las guías inferiores se colocarán de forma que coincidan con el ancho de la viga, siempre que la separación no sea superior a 80 cm. Las guías inferiores irán separadas a 60 cm.



DETALLE DEL EMPALME DE LOS TABLEROS

Fig. 5

Las vigas son elementos de una construcción que se apoyan en las columnas y soportan a su vez el peso de las losas o pisos; también cumplen funciones de arriostramiento. Las vigas generalmente van horizontales, aunque a veces según los casos, pueden ir inclinadas (fig. 1).

CARACTERÍSTICAS

Las vigas pueden ser: bajas, invertidas, planas o embutidas, de sección variable, acarteladas y otras (fig. 2).

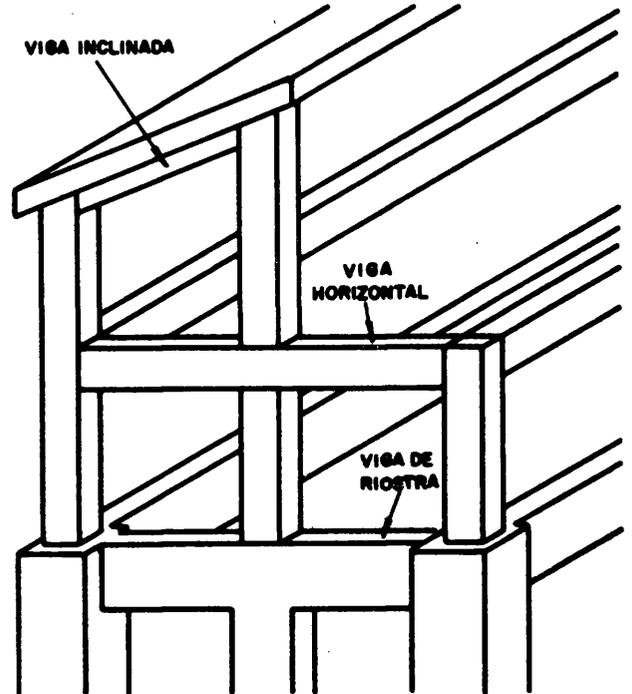


Fig. 1

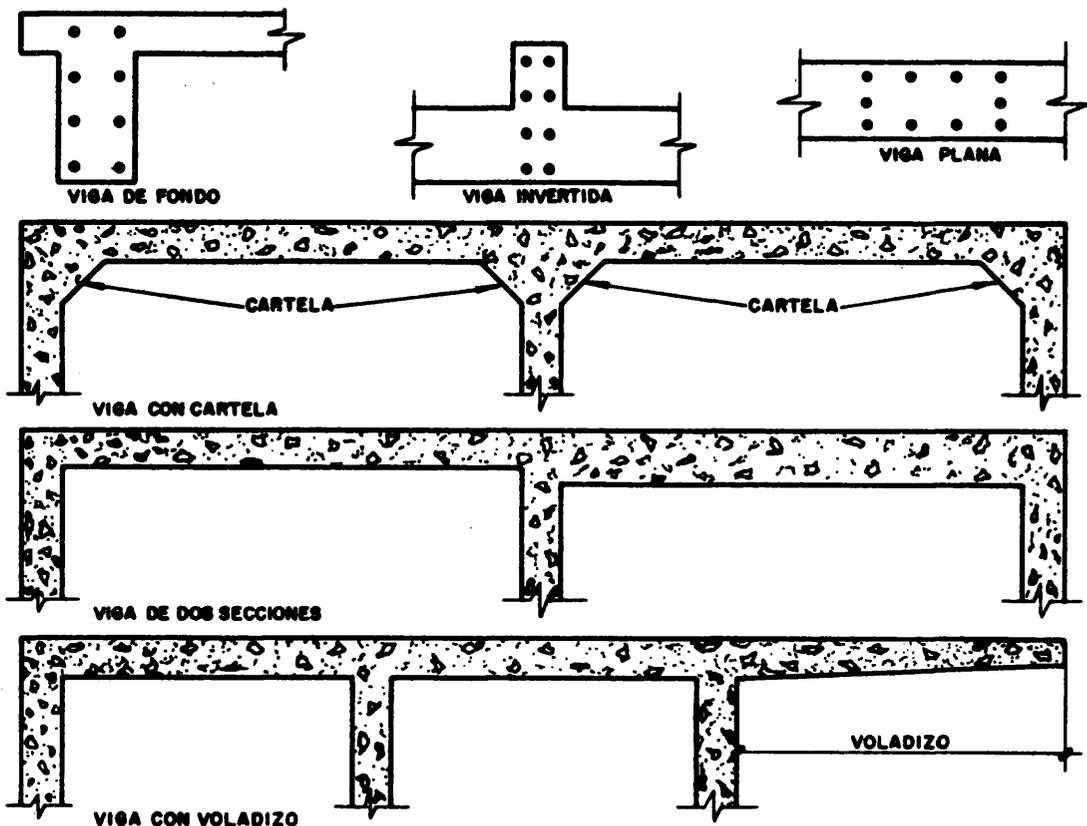


Fig. 2

TIPOS Y TERMINOLOGÍA

Las vigas, al igual que las columnas, podemos clasificarlas en: ligeras, medianas y pesadas. Según en la parte de la estructura que estén ubicadas, se denominan: Vigas de riostra, de entrepiso, de voladizo y de corona (fig. 3).

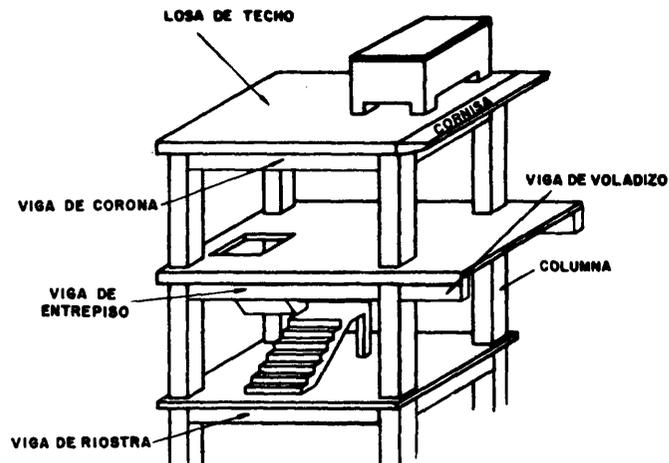


Fig. 3

Vigas de riostra. Son las que traban la estructura a través de los pedestales.

Vigas de entrepiso. Son las que soportan las cargas de las diferentes losas de piso a través de las columnas.

Vigas de corona. Son las vigas que coronan el edificio a través de las columnas.

ENCOFRADO DE VIGAS

Su encofrado consiste en dos tableros laterales y uno de fondo. Los tableros laterales tienen el ancho de la altura de la viga, más un grueso de tabla, ya que el tablero de fondo va siempre entre los laterales. El tablero de fondo de un encofrado de viga tiene el mismo ancho que el de la sección de concreto de la viga (fig. 4).

Los encofrados de viga se refuerzan con tensores, cordales y tornapuntas. Si la viga es ligera se apuntala con muletas y si es pesada, por medio de puntales y guías.

La separación y cantidad de traviesas va en función del tamaño de la viga por encofrar, teniendo presente la presión del concreto según el volumen; así como el tipo de refuerzos que debe llevar el encofrado.

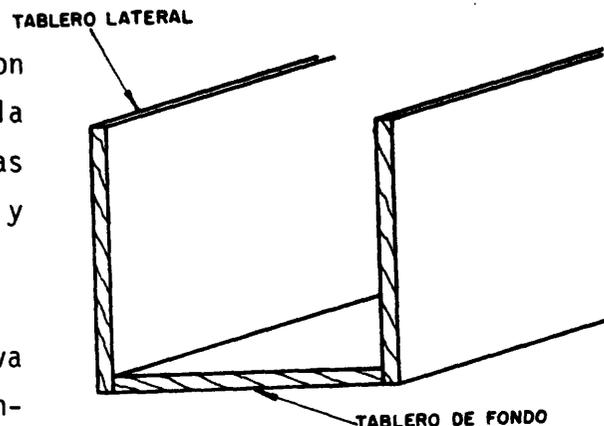


Fig. 4



Como criterio general, se puede establecer una separación de 60 cm. aproximadamente para las traviesas. Estas, en los tableros laterales, se colocan remetidas medio centímetro de los tableros. En el tablero de fondo, las traviesas han de sobresalir 2,5 cm. por cada lado del ancho de los tableros.

La viga de riostra es el elemento que traba la estructura a través de los pedestales.

CARACTERÍSTICAS

El encofrado de viga de riostra puede presentar dos características diferentes. Una, que la viga no descansa en el terreno, y la otra, que descansa sobre éste.

En el primer caso, el encofrado lleva los tableros laterales y el tablero de fondo de viga y se apuntala con muletas si la viga es de tamaño regular (40 x 30 cm.) aproximadamente, (fig. 1); con puntales y gufas, si la viga es de tamaño mayor (fig. 2). En el segundo caso, que la viga se apoye en el terreno se encofrará como si fuese un pequeño muro, (fig. 3). En ambos casos los refuerzos se colocarán de acuerdo al tamaño de la viga.

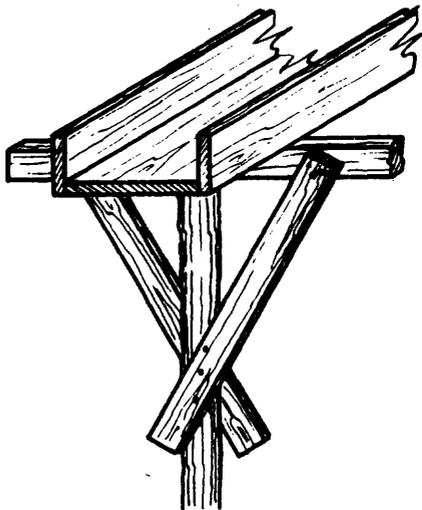


Fig. 1

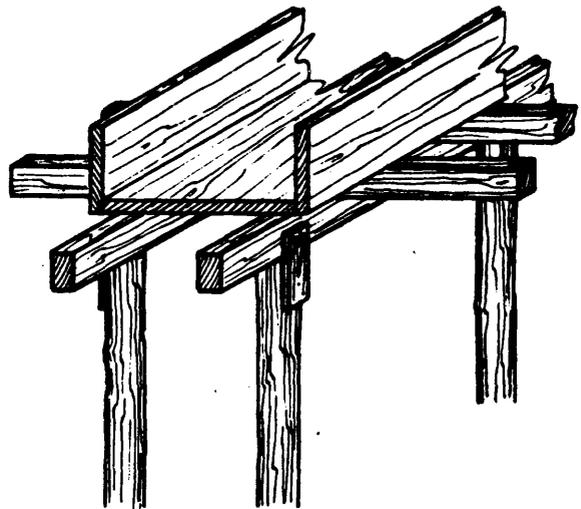


Fig. 2

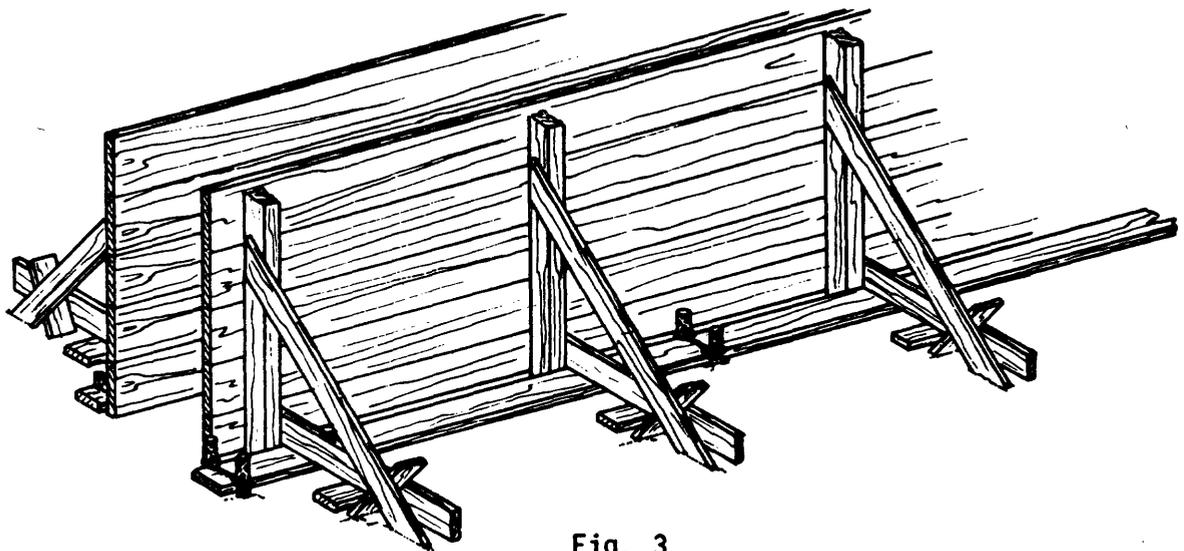


Fig. 3



CARACTERÍSTICAS

La separación y cantidad de traviesas va en función del tamaño de la viga; teniendo presente la presión del concreto según el volumen, así como el tipo y cantidad de refuerzos que debe llevar el encofrado.

Como criterio general, se puede establecer una separación de 60 cm. aproximadamente entre traviesas. Las traviesas en los tableros laterales se colocan remetidas medio centímetro del ancho de los tableros; en el tablero de fondo, si lo lleva, las traviesas han de sobresalir 2,5 cm. por cada lado del ancho del tablero.

En los encofrados de viga de riostra que van sobre el terreno, los tableros, como ya dijimos, tienen las mismas características que los encofrados de muro.

PLANIFICACIÓN DEL ENCOFRADO

Encofrado para un vaciado conjunto de pedestal y viga.

Se ve en el plano la sección y longitud de la viga, y se anotan las medidas en una hoja de papel. La medida del largo se toma desde la arista interior del encaste de un tablero del pedestal, hasta la arista interior del encaste del tablero opuesto.

Esta medida ya está determinada en el plano, pero para mayor seguridad se efectúa la comprobación en obra.

Posteriormente se croquiza a mano alzada un rectángulo proporcionado a las medidas del encofrado. Se acota el croquis y se distribuyen las traviesas sobre éste.

PREPARACIÓN DE TABLEROS PARA VIGA MEDIANA CON FONDO

Los tableros se ensamblan en la plantilla con las medidas apropiadas para la separación de traviesas. Las traviesas de los tableros laterales han de coincidir con las del fondo. El ensamblado se efectúa siguiendo el proceso de ensamblado de tableros.

MONTAJE

Antes de proceder al montaje del encofrado, hay que comprobar si las alturas donde se apoya el tablero de fondo de viga están a un mismo nivel. Una vez niveladas las alturas, con el nivel de manguera, se coloca el nivel de burbuja, de plano justo sobre el tablero del pedestal y coincidiendo el canto del nivel

con la marca que indica la altura exacta.

Colocado el nivel en su posición horizontal, se traza una línea a todo el ancho del tablero. Finalmente, a 2,5 cm. más abajo del trazo de nivel se asierra el trozo de tablero sobrante (fig. 4).

COLOCACIÓN DE TRAVIESAS DE APOYO

Para apoyo de las guías inferiores, se clava en cada tablero del pedestal una traviesa 20 cm. más abajo del encaste para la viga (fig. 5).

Los 20 cm. corresponden al ancho de las guías superiores e inferiores ($10 + 10 = 20$ cm.). Cuando la viga es liviana y el encofrado se apoya directamente sobre muletas, las traviesas se clavan a 2,5 cm. del encaste para mayor apoyo del tablero de fondo (fig. 6).

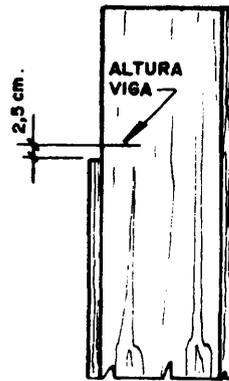


Fig. 4

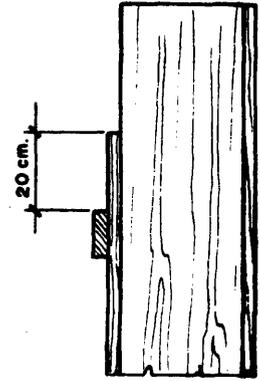


Fig. 5

MONTAJE DEL ENCOFRADO

El tablero de fondo se coloca sobre los tableros de los pedestales promediado entre los encastes y se clavan los extremos sobre éstos. Posteriormente se colocan las muletas según las normas y se clava el fondo sobre los travesaños de éstas.

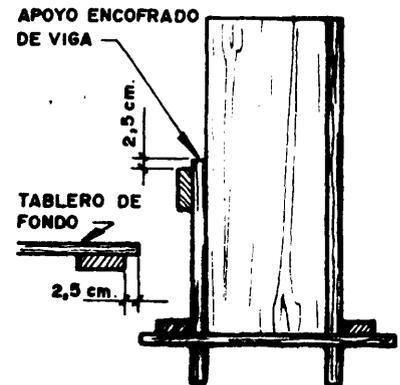


Fig. 6

ESTIMACIÓN DE CONTRAFLECHA

A los encofrados de vigas que no descansan sobre el terreno, se les da una pequeña curvatura en el centro y hacia arriba, llamada contraflecha (fig. 7).

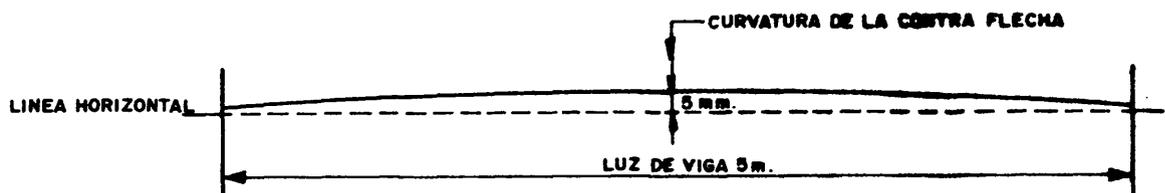


Fig. 7

La contraflecha tiene por objeto evitar que el encofrado se pandee (curve) por efecto del peso del concreto fresco.

La contraflecha viene precisada en las especificaciones de los planos.

* En el caso de que no esté expresamente fijada, puede apelarse al criterio de fijar una contraflecha de un (1) milímetro de luz por cada metro por lo menos (fig. 7).

PROCESO

Se apunta un clavo en cada extremo de la arista superior del tablero de fondo o de la guía. Se amarra un nylon bien tensado en ambos clavos y se coloca un taquito en cada extremo. Se golpean las cuñas de los puntales hasta que la arista del tablero o guía quede por encima del nylon en la medida determinada.

Mientras efectúa esta operación, se coloca el nivel transversalmente al tablero de fondo y se observa que el tablero quede nivelado en este sentido (fig. 8).

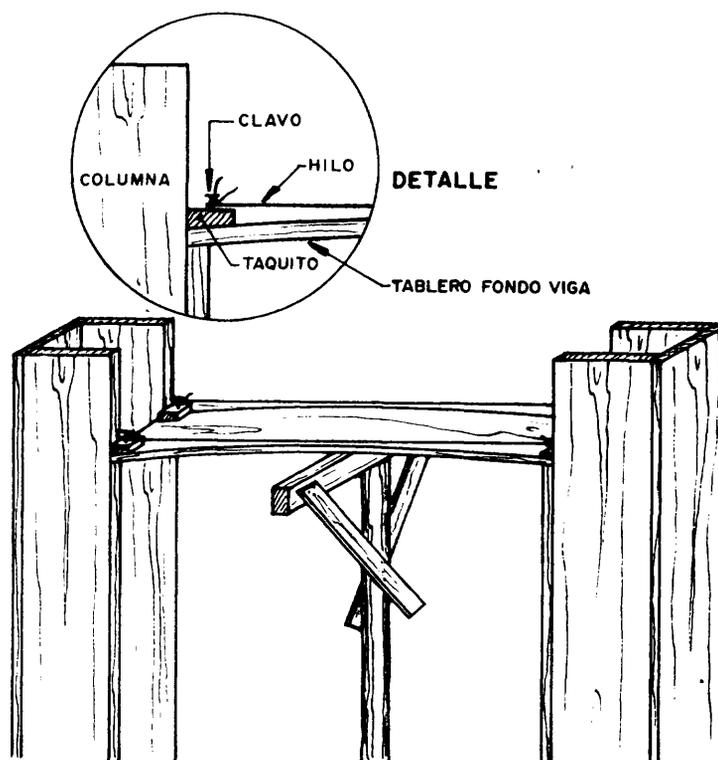


Fig. 8

* M.O.P. Obras de concreto armado y obras de concreto sin armar Normas de la Dirección de Edificios.

Colocación de tableros laterales: Se coloca un tablero lateral de canto sobre el saliente de las traviesas del tablero de fondo y a enrasar con los tableros del pedestal.

Se clavan los extremos del tablero lateral al tablero del pedestal y el tablero lateral al canto del tablero de fondo. El tablero de fondo de viga va siempre metido entre los tableros laterales. Se coloca el otro tablero lateral siguiendo el mismo proceso.

Refuerzo del encofrado

Se colocan los tensores y codales según las normas.

Colocación de tornapuntas: Se clava un listón (7 x 2,5 cm. aproximadamente) a todo lo largo en la parte superior del tablero lateral. También, de plano sobre los travesaños, se clava un listón arrimado al tablero; y otro, justo a los extremos de los travesaños.

En cada travesaño, se clava un tornapuntas, entre el listón superior y el de los extremos de los travesaños. Al mismo tiempo que se colocan los tornapuntas, se coloca el nivel en posición vertical por la cara del tablero y se fija el tornapuntas manteniendo el tablero a plomo (fig. 9).

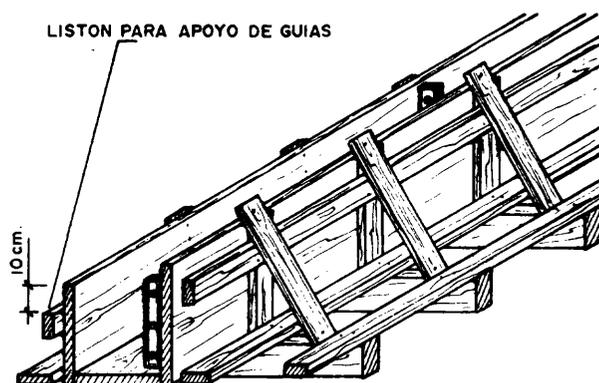


Fig. 9

Colocación de codales exteriores:

Antes de colocar los codales, se comprueba la medida entre los tableros. Los codales exteriores son listones de 6 x 2,5 cm. aproximadamente y un poco más largos que el ancho del encofrado.

Se comprueba la separación de los tableros y se clava el codal en el canto superior de éstos. Los codales van separados unos de otros ochenta (80) centímetros aproximadamente.

CONSTRUCCIÓN CIVIL

PLANIFICACIÓN DEL ENCOFRADO

Se ve en el plano la sección y longitud de la viga, y se anotan las medidas en una hoja de papel. La medida del largo se toma desde la arista interior del tablero de la columna hasta la arista interior del tablero opuesto.

Esta medida ya está determinada en el plano, pero para mayor seguridad, se efectúa la comprobación en obra. Posteriormente se croquiza a mano alzada un rectángulo proporcionado a las medidas del encofrado. Se acota el croquis y se distribuyen las traviesas sobre éste.

PREPARACIÓN DE TABLEROS

Los tableros se ensamblan en la plantilla con las medidas apropiadas para la separación de traviesas. Las traviesas de los tableros laterales han de coincidir con las del fondo. El ensamblado se efectúa siguiendo el proceso de ensamblado de tableros.

MONTAJE

Antes de proceder al montaje del encofrado, hay que comprobar si las alturas donde se apoya el tablero de fondo de viga están a un mismo nivel. Una vez niveladas las alturas, con el nivel de manguera, se coloca el nivel de burbuja de plano sobre el tablero de la columna y coincidiendo el canto del nivel con la marca que indica la altura exacta. Colocado el nivel en su posición horizontal, se traza una línea a todo el ancho del tablero. Finalmente, a 2,5 cm. más abajo del trazo de nivel se asierra el trozo de tablero sobrante (fig. 1).

Colocación de traviesas de apoyo:

Para apoyo de las guías inferiores, se clava una traviesa a 20 cm. más abajo del corte efectuado (fig. 2).

Los 20 cm. corresponden al ancho de las guías inferiores y superiores (10 + 10 = 20 cm.). Cuando la viga es liviana y el encofrado se apoya directamente sobre muletas, las traviesas se clavan a 2,5 cm. del encaste para mayor apoyo del tablero de fondo (fig. 3).

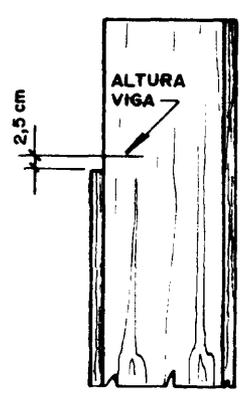


Fig. 1

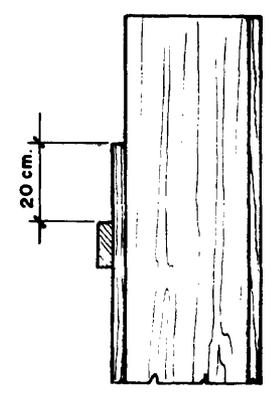


Fig. 2

CODIGO DE TEMAS TECNOLOGICOS

En ocasiones, en vigas livianas, se desencofran las columnas y sobre éstas se clava una travesa sobre el concreto para el apoyo del fondo de viga.

Colocación de guías inferiores:

Las guías pueden colocarse enteras o empatadas. Para colocar una guía entera, bastará calcular la distancia entre los tableros y colocar cuartones que den esta medida.

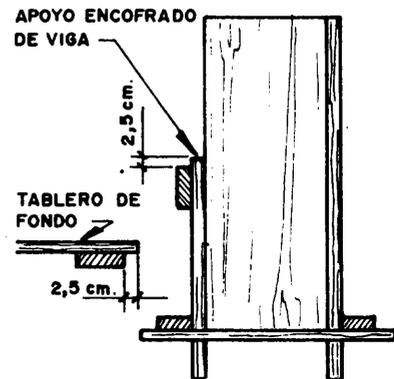


Fig. 3

En caso de no haber cuartones lo suficientemente largos para colocar las guías enteras, se procede a colocarlas empatadas:

Empate de guías

Se coloca un cuartón en el suelo siguiendo la trayectoria de la viga y arriado a un tablero de columna. Se mide el trozo de cuartón que falta para llegar a completar el total del largo hasta el otro tablero más un metro (1 m.) aproximadamente. Este cuartón para empalmar y completar la guía, no importa que sea un palmo más o menos largo, por consiguiente no se aserrará el sobrante (fig. 4).

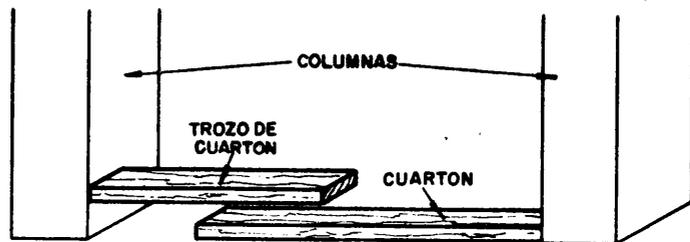


Fig. 4

PROCESO

- Se coloca de plano el cuartón en el suelo y se apuntan dos clavos en la cara del extremo por empatar.
- Se estima el largo de los puntales y se prepara un puntal con una travesa (brida).
- Se toma el cuartón más largo por un extremo, otra persona lo toma por el otro y se apoya el cuartón de cabeza sobre la travesa, al mismo tiempo que se hace presión hacia el tablero.
- Se apoya el otro extremo sobre el puntal y se fija con dos clavos el cuartón al tablero (fig. 5).

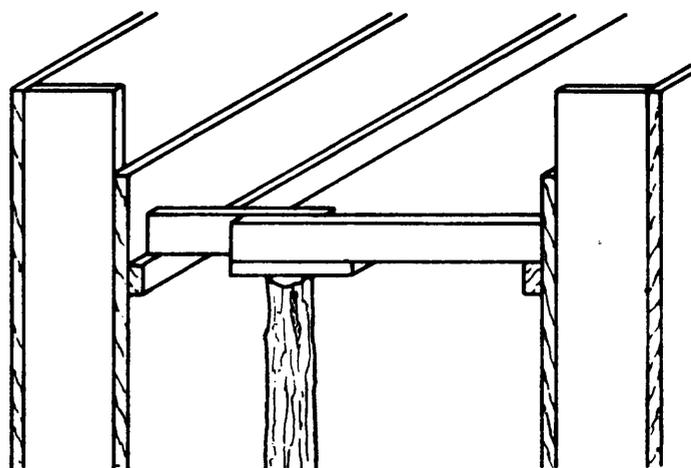


Fig. 5

- Se coloca el otro cuartón en la traviesa del tablero opuesto.
- Se sujetan los cuartones juntos en la parte por empatar, y se presionan hacia los tableros; se clavan en el empate.
- Se coloca en la misma forma la otra guía.

Apuntalamiento

- Se colocan los puntales según las normas.
- La separación de puntales va siempre en función del tamaño del encofrado y del volumen de concreto. No obstante, como norma general, se pueden colocar los puntales espaciados a 70 cm. aproximadamente.

PROCESO

- Se calcula la cantidad de puntales necesarios y se cortan de largo.
- Deben descontarse los 2 cm. para la zapata y los 2 cm. para las cuñas.
- Se preparan las bridas para fijar los puntales a las guías. Las bridas suelen hacerse de retazos de tablas y pueden ser aproximadamente de 30 x 7 cm.
- Se apuntan tres o cuatro clavos sobre la brida y se clava sobre el extremo más delgado del puntal.
- La brida debe salir de la cabeza del puntal 10 cm. escasos.
- Se clava una traviesa en cada puntal.
- Se coloca el puntal debajo de la guía con la brida hacia arriba.
- Se sostiene el puntal con una sola mano haciendo presión hacia arriba, mientras se clava uno de los clavos apuntados previamente en la brida.
- Se colocan las cuñas entre el puntal y la zapata y se observa a simple vista que el puntal esté a plomo.
- Se termina de clavar la brida.
- Se aprietan las cuñas muy suavemente dando un pequeño golpe de martillo.
- Se apunta un clavo inclinado en la parte inferior del puntal de forma que fije las cuñas.
- Se coloca el puntal adyacente pero con la brida alternada en la guía (alternada: una brida por dentro y otra por fuera de la guía).
- Se siguen colocando todos los puntales previstos en la misma forma (fig. 6).

Colocación de guías superiores (contra guías o travesaños)

Las guías superiores o travesaños para los encofrados de viga, tienen aproximadamente un largo igual al ancho del fondo de la viga más el largo de los costados. Este saliente es necesario para colocar los tornapuntas que refuerzan los tableros laterales del encofrado. El saliente se coloca promediado sobre las guías inferiores

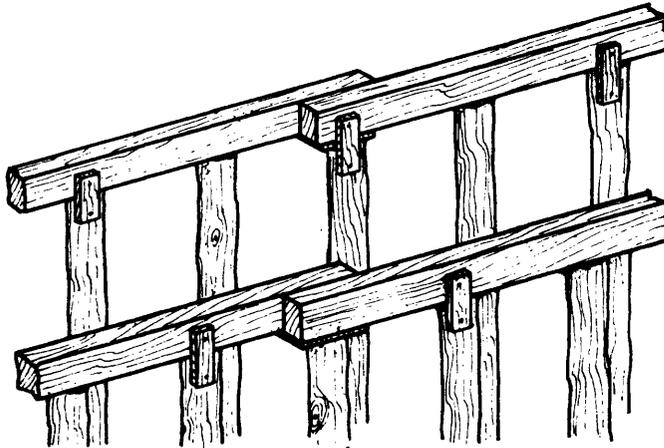


Fig. 6

Los travesaños van separados a 40, 50 ó 60 cm. según el tamaño de la viga o el tipo de tablero a utilizar en el fondo del encofrado. Los travesaños son de cuarterones de 10 x 5 cm. (fig. 7).

PROCESO

- Se marca sobre las guías, espacios a 50 ó 60 cm. comenzando por un extremo.
- Se coloca un travesaño sobre las guías inferiores en la marca de distribución y promediado el largo por ambos lados de las guías inferiores.
- Se apunta un clavo inclinado por el lado del travesaño y se clava a la guía.
- Se repite el clavado en el otro extremo del travesaño.
- Se continúan colocando travesaños (contra guías) hasta cubrir los espacios señalados.

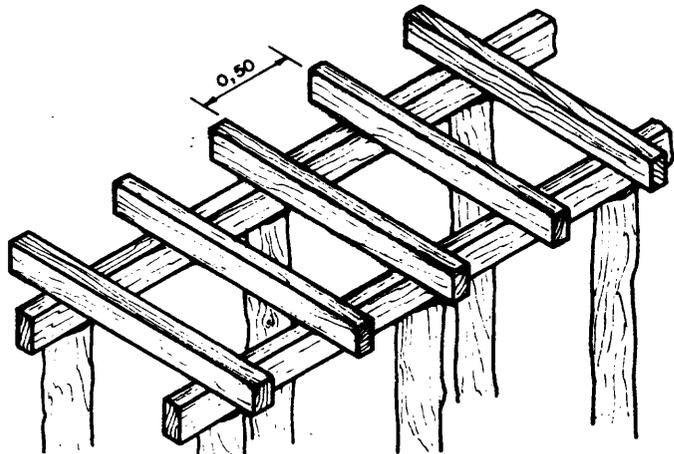


Fig. 7

La última traviesa no importa que conserve o nó la medida indicada, siempre que ésta no exceda los 60 cm.

MONTAJE DEL ENCOFRADO

Colocación de tablero de fondo: El tablero se coloca sobre los travesaños por enrasar, con la parte interior de los tableros de las columnas, se promedia el ancho y se clava sobre los travesaños (fig. 8).

ESTIMACIÓN DE CONTRAFLECHA

A los encofrados de vigas y de losas se les da una pequeña curvatura en el centro y hacia arriba, llamada contraflecha.

La contraflecha tiene por objeto evitar que el encofrado se pandee (curve) por efecto del peso del concreto fresco.

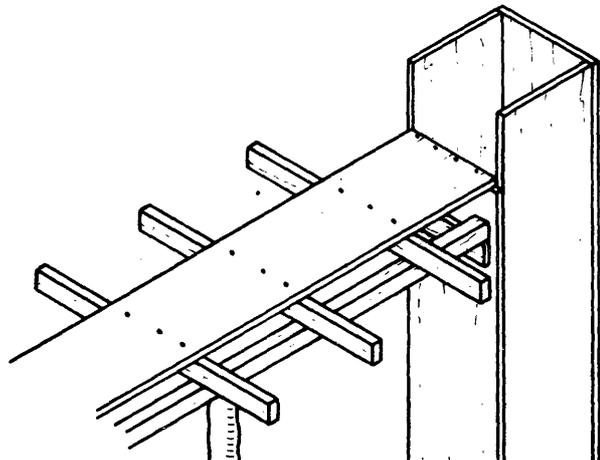


Fig. 8

La contraflecha viene precisada en las especificaciones de los planos.

* En el caso de que no esté expresamente fijada, puede apelarse al criterio de fijar una contraflecha de un (1) milímetro de luz por cada metro por lo menos (Normas del M.O.P.) (fig. 9).

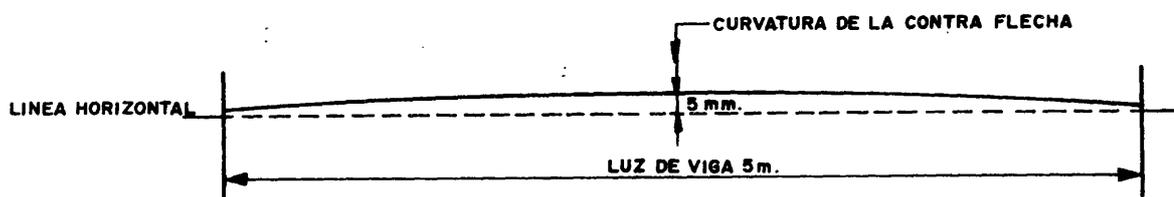


Fig. 9

PROCESO

Se apunta un clavo en cada extremo de la arista superior del tablero de fondo.

Se amarra un nylon bien tensado en ambos clavos y se coloca un taquito debajo del nylon junto a cada clavo (fig. 10).

Se golpean las cuñas de los puntales hasta que la arista del tablero alcance la contraflecha determinada.

NIVELACIÓN

Mientras se precisa la contraflecha, debe colocarse el nivel transversalmente al tablero de fondo y observar que el tablero va quedando nivelado transversalmente.

Colocación de tableros laterales: Se coloca un tablero lateral, de canto, sobre los travesaños y a enrasar con la cara interior de los tableros de las

columnas. Se clava el tablero lateral al canto del tablero del fondo y a los tableros de las columnas (fig. 11).

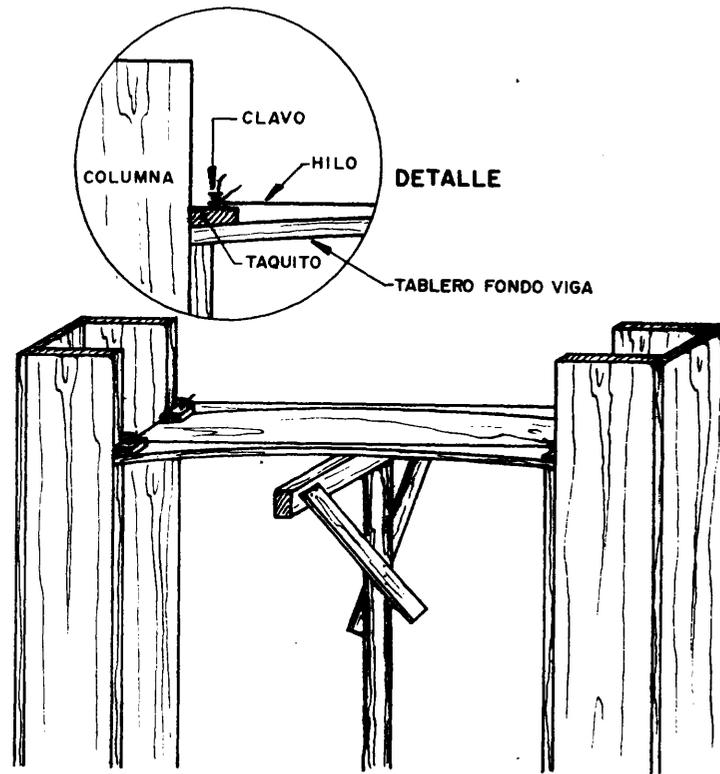


Fig. 10

El tablero de fondo de viga va siempre entre los tableros laterales. Se coloca el otro tablero lateral siguiendo el mismo proceso.

REFUERZOS

Se colocan los tensores y codales según las normas para refuerzos.

Colocación de tornapuntas

Se clava un listón (7 x 2,5 cm. aproximadamente) a todo lo largo en la parte superior del tablero lateral.

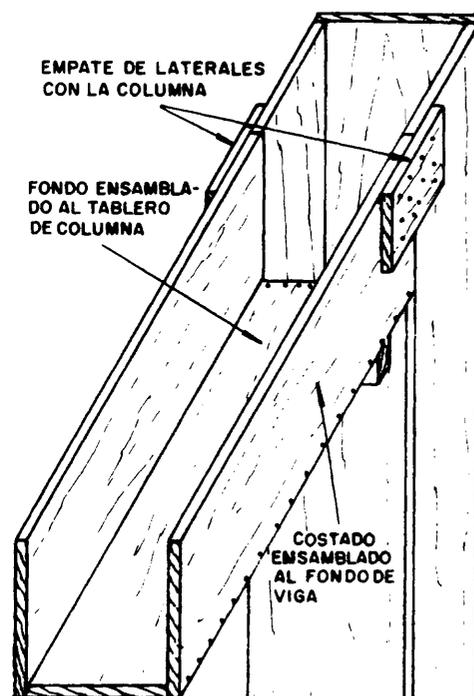


Fig. 11

También, de plano sobre los travesaños se clava un listón arrimado al tablero; y otro justo a los extremos de los travesaños.

En cada travesaño, se clava un tornapuntas entre el listón superior y el de los extremos de los travesaños.

Al mismo tiempo que se colocan los tornapuntas, se coloca el nivel en posición vertical por la cara del tablero y se fija el tornapuntas, manteniendo el tablero a plomo (fig. 12).

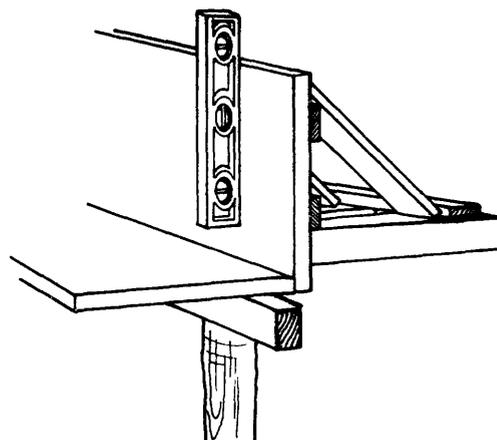


Fig. 12

Colocación de codales exteriores:

Antes de colocar los codales, se comprueba la medida entre los tableros.

Los codales exteriores son listones de 6 x 2,5 cm. aproximadamente y un poco más largos que el ancho del encofrado.

Se comprueba la separación de los tableros y se clava el codal en el canto superior de éstos.

Los codales van separados unos de otros, ochenta (80) centímetros aproximadamente.

Son elementos de una construcción que soportan los pesos o cargas que provienen de los diferentes pisos y las transmiten a las bases (fig. 1).

TIPOS

Las columnas pueden ser: rectangulares, cuadradas, circulares, poligonales u otras; pueden ser de sección variable y también pueden llevar capitel (figs. 2 a 7).

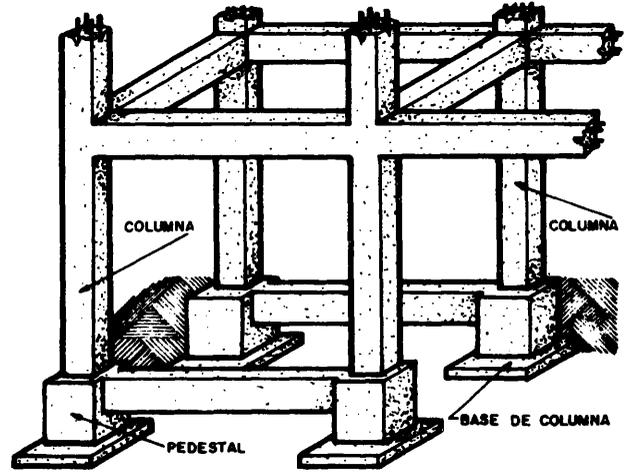


Fig. 1

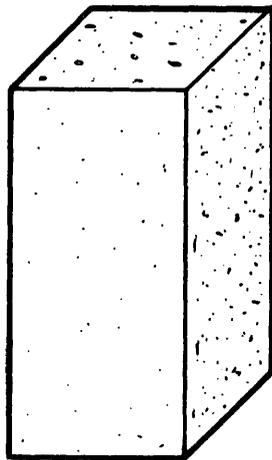


Fig. 2

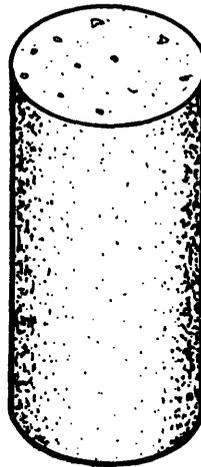


Fig. 3

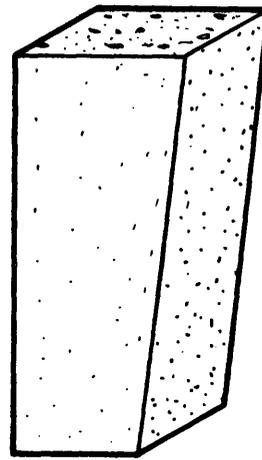


Fig. 4

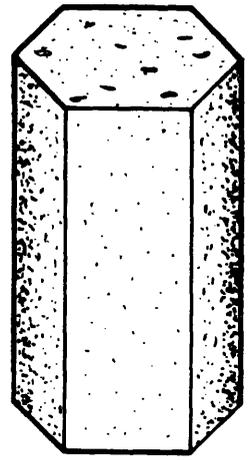


Fig. 5

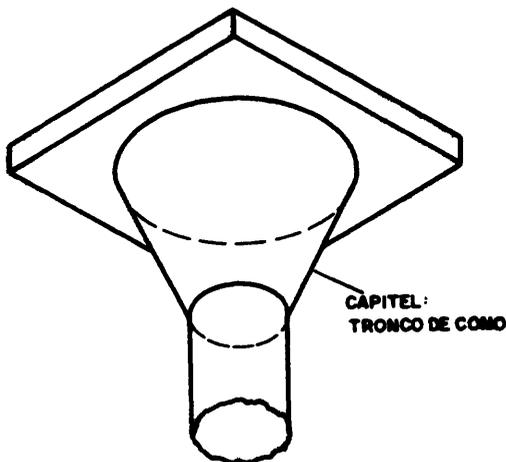


Fig. 6

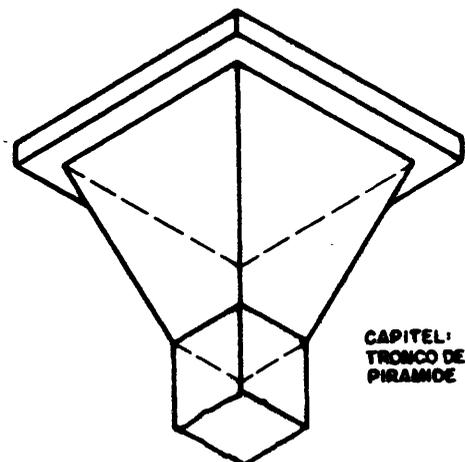


Fig. 7

Atendiendo a su tamaño, podríamos clasificarlas en ligeras, medianas y pesadas (fig. 8).

Se considera mediana o normal una columna cuando tiene 60 x 40 cm. aproximadamente de sección. Pesada cuando es superior a esta medida y pequeña cuando es inferior.

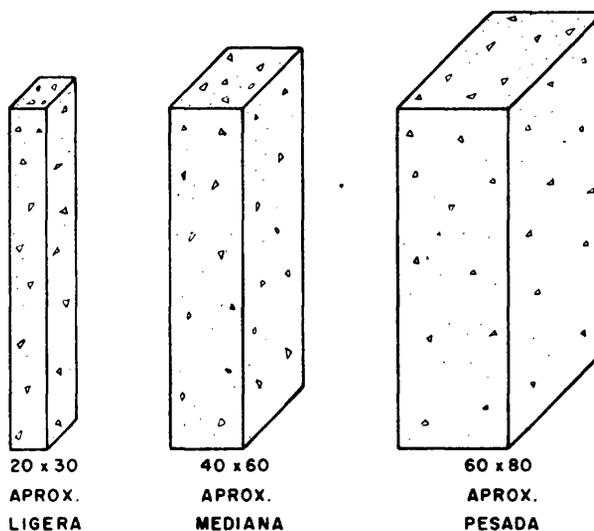


Fig. 8

ENCOFRADOS DE COLUMNAS

Los encofrados de columnas son uno de los principales trabajos del encofrador. En la mayoría de los casos, las columnas son de sección cuadrada o rectangular, pero en ocasiones, también hay que construir encofrados de columnas de sección poligonal.

CARACTERÍSTICAS

Para la planificación de los encofrados, no sólo habremos de tener presente sus formas, sino también sus dimensiones, ya que de éstas, dependerá el reforzado.

Cuando en un encofrado se vacía el concreto, éste origina empujes que tratan de separar o abrir los tableros del molde. El empuje actúa de forma creciente de arriba hacia abajo y ejerce mayor presión en el extremo inferior, (fig. 9); o sea, que las zonas de mayor esfuerzo del encofrado son las partes bajas.

Por consiguiente, las partes bajas serán siempre las más reforzadas. Para contrarrestar este empuje, debemos reforzar los encofrados convenientemente. El reforzado de los encofrados de columnas se efectúa por medio de corbatas, cepos, zunchos y tensores distribuidos convenientemente.

CONDICIONES

Los encofrados deberán tener las caras de los tableros lisas y las juntas bien cerradas para evitar que durante el vaciado salga el concreto.

* Los encofrados serán limpiados completamente de óxidos, virutas, aserrín, etc., antes de verter el concreto. Para lograr mejor este efecto, se recomienda el uso de aire comprimido o agua a presión, según convenga más.

* M.O.P. *Obras de Concreto Armado y Concreto sin Armar Normas de La Dirección de Edificios.*

Los encofrados de columnas, pilares, machones, muros de contención, vigas, paredes, etc., tendrán en sus extremos inferiores aberturas suficientes para la limpieza.

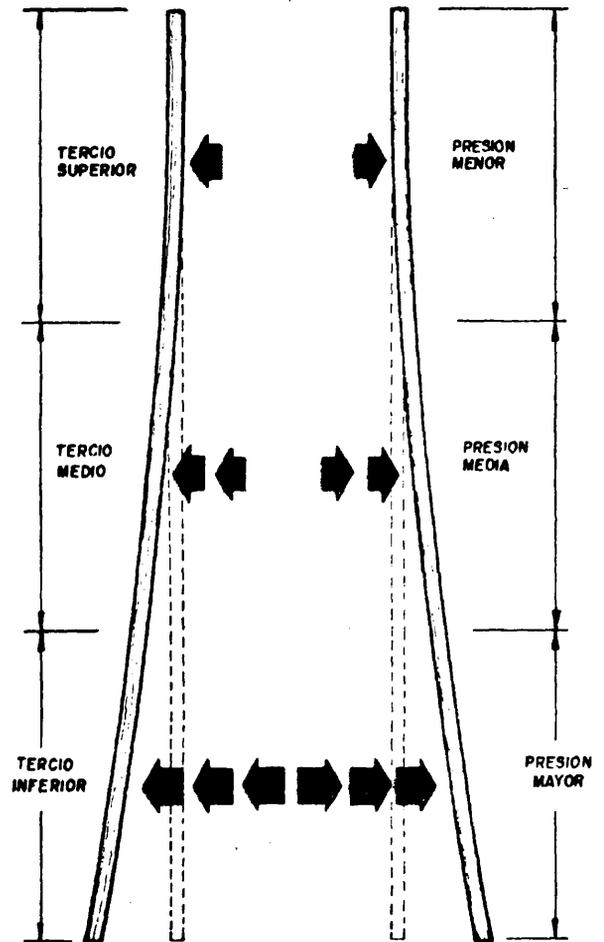


Fig. 9

A estas aberturas se les da el nombre de boca de limpieza; consiste en una abertura con una tapa, la cual se fija por medio de un listón (fig. 10).

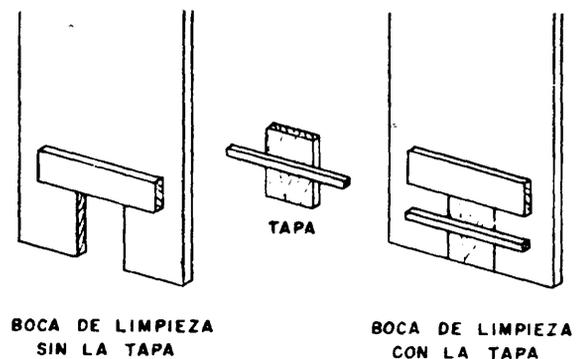


Fig. 10

El encofrado de columna cuadrada o rectangular, es un molde compuesto por cuatro tableros en forma de caja y reforzado con corbatas o cepos (figs. 1 y 2).

CONSTITUCIÓN

Un encofrado de columna cuadrada o rectangular, consta de las siguientes partes:

Partes principales:

- *Tableros interiores*: Tienen el mismo ancho de la columna.
- *Tableros exteriores*: Tienen el ancho de la columna más dos gruesos de tabla.
- *Corbatas o cepos*: Contrarrestan el empuje del concreto sobre el encofrado.
- *Marco de base*: Ubica el encofrado en el lugar preciso.

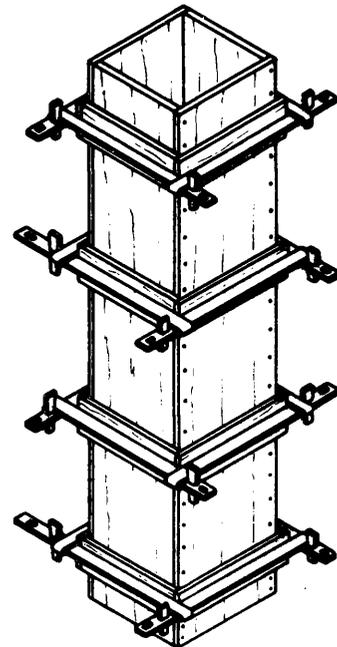


Fig. 1

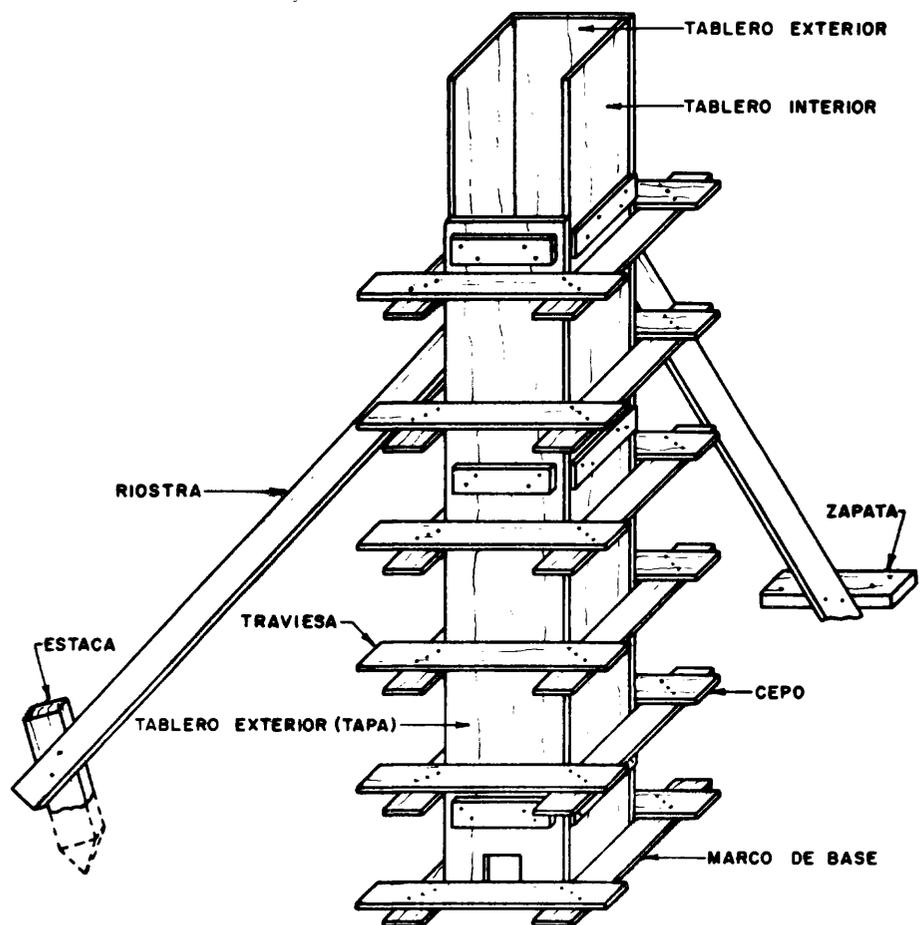


Fig. 2

- *Tensores*: Refuerzan el encofrado.
- *Tornapuntas (Riostra)*: Mantienen la estabilidad del encofrado (lo arriostan).

CARACTERÍSTICAS

En el encofrado de columna se pueden dar los siguientes casos:

- Encofrar columna y viga en un solo conjunto.
- Encofrar la columna solamente para después de vaciado retirar el encofrado y clavar traviesas sobre el concreto para apoyar el encofrado de viga.

El encofrado puede ser en obra limpia o rústica.

NORMAS

Las normas que rigen para la separación de corbatas o cepos son las normas generales para refuerzos.

PLANIFICACIÓN DEL ENCOFRADO

Antes de proceder a la ejecución del encofrado se debe hacer una buena planificación del trabajo por realizar. Para ello, se procede de la siguiente forma:

Se ve en el plano la planta de fundaciones y la tabla de columnas. En una hoja de papel se croquiza a mano alzada un rectángulo proporcionado a la forma de la columna. Se calculan las traviesas y el encaste para la viga y se marcan en el croquis. (las traviesas pueden ser para corbatas o cepos).

El croquis se acota con las medidas de los tableros y la separación de las traviesas.

La separación y cantidad de traviesas va de acuerdo al tamaño del encofrado; teniendo presente, como ya dijimos, la presión del concreto según el volumen, así como el tipo y cantidad de refuerzos que debe llevar el encofrado.

PROCESO

Trazar la sección de la columna: Una vez pasados los centros de ejes y los ejes, se mide paralelo al eje la mitad de la sección de la columna y se traza sobre la base de concreto.

La medición se repite al lado opuesto del eje. Se repite el trazado en el eje perpendicular al anterior, quedando así, formado un cuadrado correspondiente a la sección de la columna (fig. 3).

Es conveniente al terminar de vaciar las bases y antes de que el concreto endurezca, precisar en forma rápida la sección de la columna y clavar los listones que recibirán el marco de base (fig. 4).

Los listones se clavan perpendiculares a los lados de la sección del pedestal y separados de éstos unos tres centímetros.

Colocación del marco de base: El marco de base se forma clavando sobre los listones fijados en la base, cuatro traviesas en torno a la sección de la columna más el grueso de los tableros del encofrado (fig. 5).

Generalmente se clavan tres traviesas y se deja la última para colocarla después de puesta la tapa que cierra el encofrado.

Preparación de tableros: Los tableros se prepararán según el tamaño de la columna y según los refuerzos que el encofrado haya de llevar, ya sean cepos de madera o corbatas metálicas.

También, según el tamaño de la columna, la colocación será diferente, los tableros de columnas grandes se montarán en el sitio indicado para la columna, tal y como se indica en el encofrado de pedestal. Los tableros de columnas pequeñas, se pueden armar

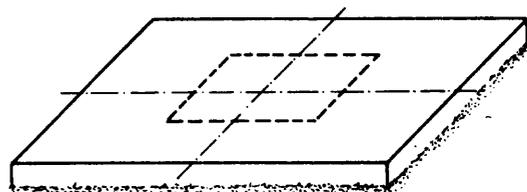


Fig. 3

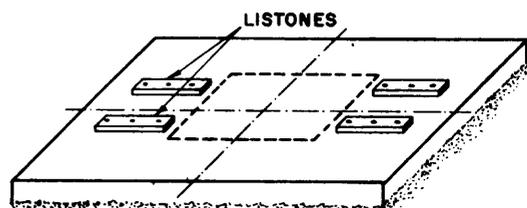


Fig. 4

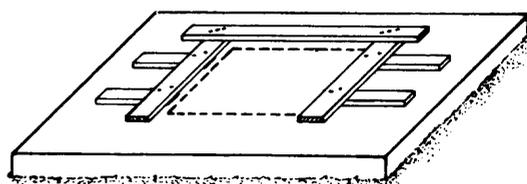


Fig. 5

tres tableros sobre el banco, colocarlos en el sitio y después clavar el cuarto tablero que hace la función de tapa (fig. 6).

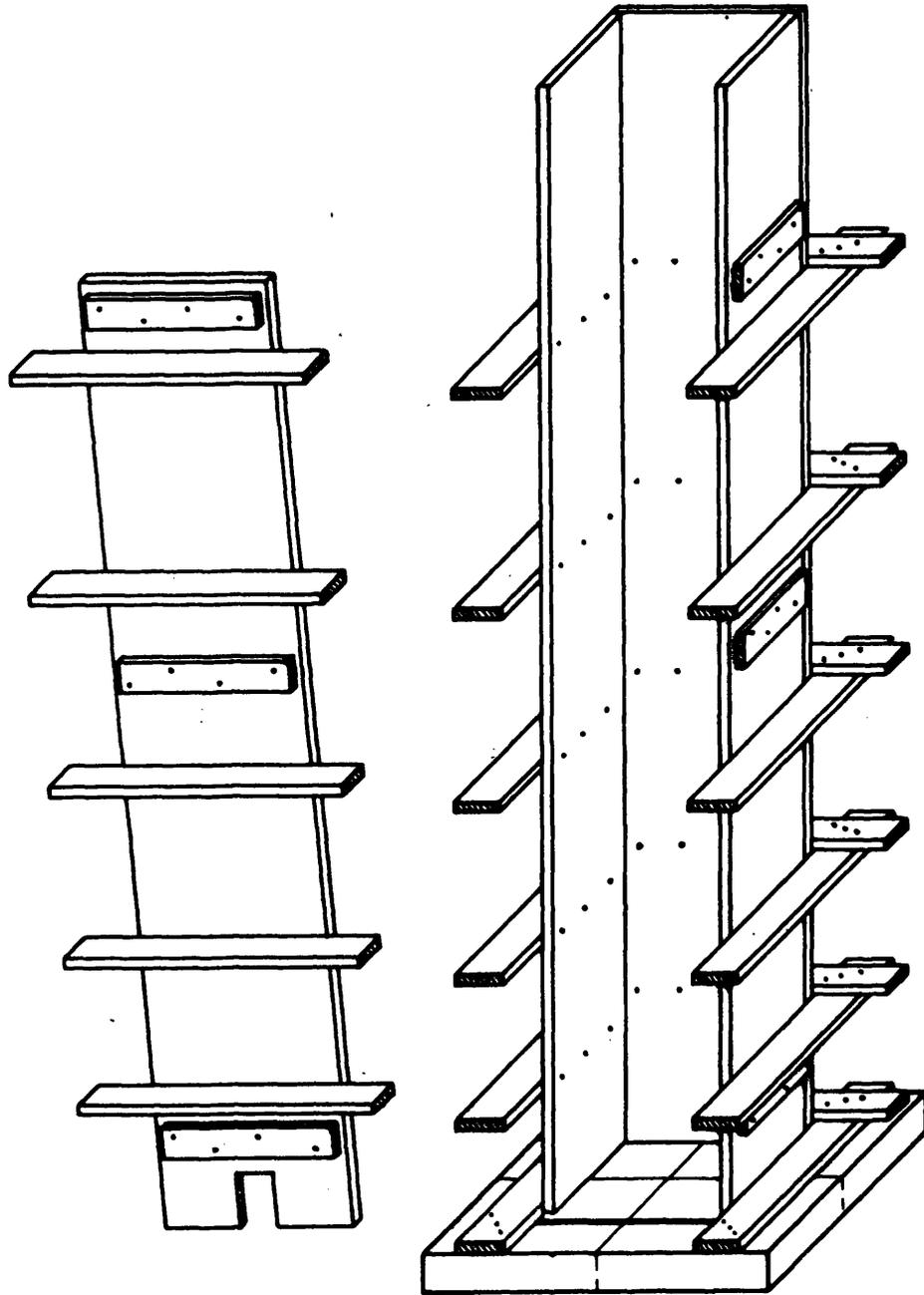


Fig. 6

Montaje del encofrado: Se coloca uno de los tableros dentro del marco de base. Otra persona sostiene el tablero. Se coloca el otro tablero adyacente dentro del marco de base y coincidiendo con el canto del otro tablero. Se apunta un clavo en la parte superior para fijar ambos tableros.

Se refuerza el ensamblado, reclavando ambos tableros y colocando un taquito



en cada clavo para facilitar el desclavado sin estropear los tableros. Se colocan los tableros restantes.

REFUERZOS

Como ya dijimos, la solidez de un encofrado está garantizada por una adecuada selección y distribución de refuerzos. Teniendo en cuenta la sección y altura de la columna se procede a planificar el refuerzo más indicado.

Aplomado y arriostrado: Finalmente se aploma el molde, al mismo tiempo que se estabiliza con un buen arriostrado.

El encofrado de columna circular es un molde en forma de tubo (cilíndrico), compuesto de dos tableros formados por listones ensamblados en unos marcos (fig. 1).

CONSTITUCIÓN

El encofrado de columna circular se compone de las siguientes partes:

- Camones o marcos.
- Listones.
- Zunchos.

CARACTERÍSTICAS

Los camones o marcos son piezas que constituyen el armazón que se utiliza como plantilla.

En los camones se ensamblan los listones que forman los tableros de los encofrados circulares.

Debido a que la elaboración de los camones es muy costosa, resulta antieconómico colocar tantos camones como cepos hubiera de llevar el encofrado; por consiguiente, se preparan los camones imprescindibles para dar forma al molde y éste se refuerza por medio de zunchos.

Generalmente una columna circular de medidas normales (260 cm. de altura por 30 cm. de diámetro aproximadamente) puede llevar de tres a cuatro camones. No obstante, se tendrá en cuenta que la separación entre camones no debe ser superior a 65 cm. (fig. 2).

TERMINOLOGÍA

A los camones también se les suele llamar:

Marcos, corbatas o cepos para columna circular y cerchas.

ESTIMACIÓN DE MEDIDAS

El diámetro del camón:

Debe ser mayor que el diámetro de la sección de la columna.

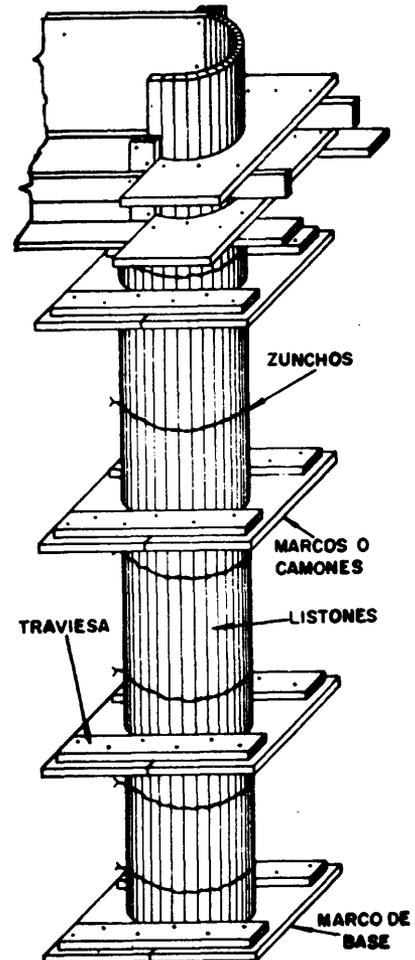


Fig. 1

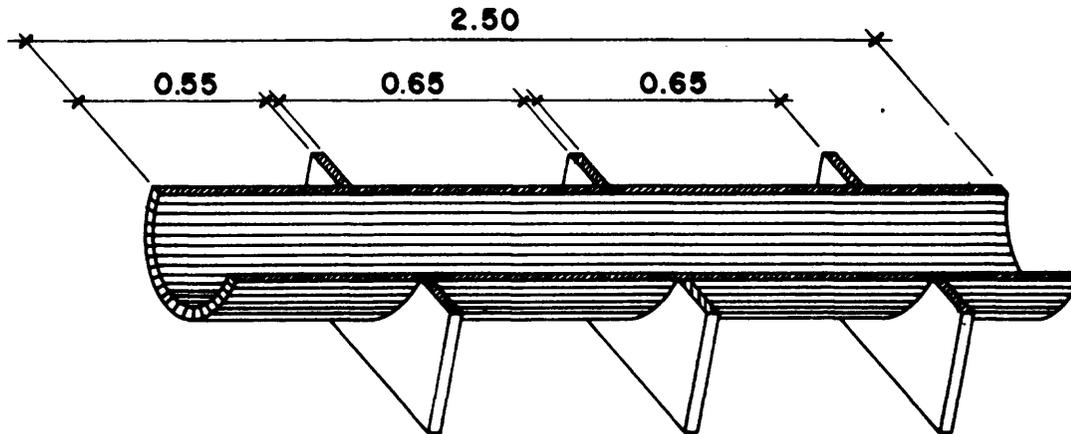


Fig. 2

El diámetro del camón es igual a:
Radio de la columna más un grueso de tabla (fig. 3).

Ejemplo:

Radio de la columna = 15 cm.

Grueso tabla = 2,5 cm.

$$15 + 2,5 = 17,5 \text{ cm.}$$

El radio del camón será de 17,5 cm., con el cual obtendremos un diámetro de 35 cm. Este diámetro corresponde al de la columna, más los dos gruesos de los listones.

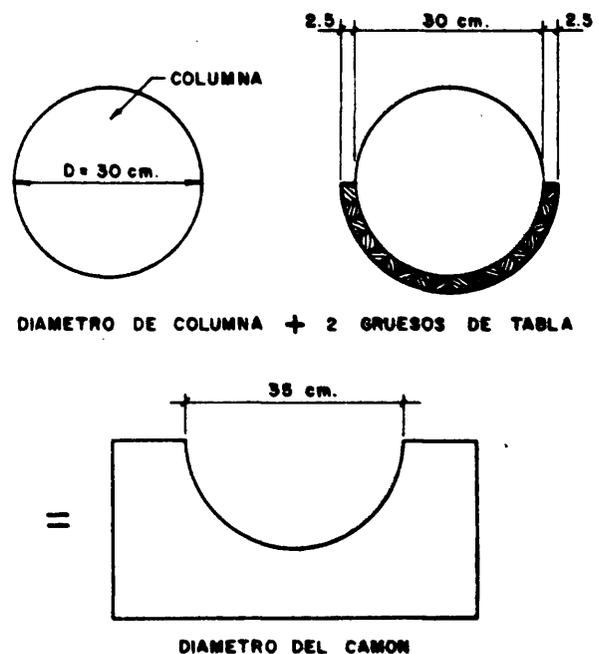


Fig. 3



Los listones: Para el encofrado de una columna circular se pueden calcular de un ancho igual a la décima parte del diámetro de la columna. No obstante, se habrá de tener presente que el ancho de los listones no debe ser mayor de 5 cm., aun cuando el diámetro de la columna pase de 50 cm.

Columna: $D = 30$ - Ancho del listón = $30 : 10 = 3$ cm.

Columna: $D = 35$ - Ancho del listón = $35 : 10 = 3,5$ cm.

Columna: $D = 40$ - Ancho del listón = $40 : 10 = 4$ cm.

Columna: $D = 60$ - Ancho del listón = No mayor de 5 cm. = a 5 cm.

Cálculo de listones: Al preparar los listones es necesario saber la cantidad que se necesita para el encofrado. Sería ilógico aserrar listones sin saber cuántos se necesitan.

Para saber la cantidad de listones necesarios para una columna, se hace el siguiente cálculo:

- 1) Se halla el perímetro de la columna.
- 2) Se divide el perímetro por el ancho del listón y el resultado, es la cantidad de listones necesarios para la columna.

Ejemplo: $D. \times 3,14 =$ Perímetro

$\frac{\text{Perímetro}}{\text{ancho del listón}} =$ Cantidad de listones.

Ejemplo:

Calcular la cantidad de listones para un encofrado de columna circular de 30 cm. de diámetro.

Solución: $30 \times 3,14 = 94,20$ cm. (perímetro).

$\frac{94,20}{3} = 31,4$ listones.

3

PLANIFICACIÓN DEL ENCOFRADO

Se ve en el plano la altura y radio de la columna. En una hoja de papel se croquiza un rectángulo proporcionado al largo de la columna y se hace la distribución de los camones. Se determina la medida de los tableros para los camones y se hace el cálculo de los listones necesarios.

PREPARACIÓN DEL ENCOFRADO

Debe tenerse presente que antes de proceder a la ejecución del encofrado, es



necesario hacer una buena planificación del mismo.

Preparación de camones: Los camones se preparan con dos tablas de igual tamaño. Al juntar las tablas deben formar un cuadrado que mida por uno de sus lados el diámetro de la columna más 30 cm. aproximadamente.

Se juntan las dos tablas por medio de un sargento o por medio de unos clavos sobre el banco. Se precisa el centro del tablero y se traza la circunferencia correspondiente.

Después de trazados los camones se sierran procurando dejar el trazo para repasar la curva con la escofina (perfilar).

La curva del camón debe tener la medida exacta para impedir que hayan variaciones en la sección de la columna por encofrar.

Preparación de listones: Es conveniente al ir a aserrar los listones, observar que el canto de la tabla esté bien recto; si no lo está se debe repasar con la garlopa, ya que de la rectitud de los listones depende la perfección del molde.

Se determina el ancho del listón y se calculan los listones necesarios. Calculados éstos, se cortan las tablas al largo, pudiendo dejarlas un poco más largas para nivelar el encofrado en obra y se sierran los listones.

Armado de tableros: Primeramente, se prepara sobre el banco, al igual que para la columna cuadrada y el pedestal, una plantilla con las separaciones de los camones y la tabla de tope del ancho de la tabla de los camones.

Se colocan los camones en las guías de la plantilla.

Se pone un listón largo junto a la plantilla y se marcan las separaciones de los camones (fig. 4).

Se apunta el listón a la tabla de tope y a los camones, junto a los trazos, con el fin de que los camones conserven la misma separación arriba y abajo.

Para mayor exactitud se puede colocar otro listón en el extremo opuesto de los camones. Se comienza clavando el primer listón en un extremo de los camones.

Se coloca otro listón junto al primero. Se siguen ensamblando listones bien juntos hasta terminar.

El último listón, generalmente hay que repasarlo con la garlopa hasta emparejarlo con los camones.

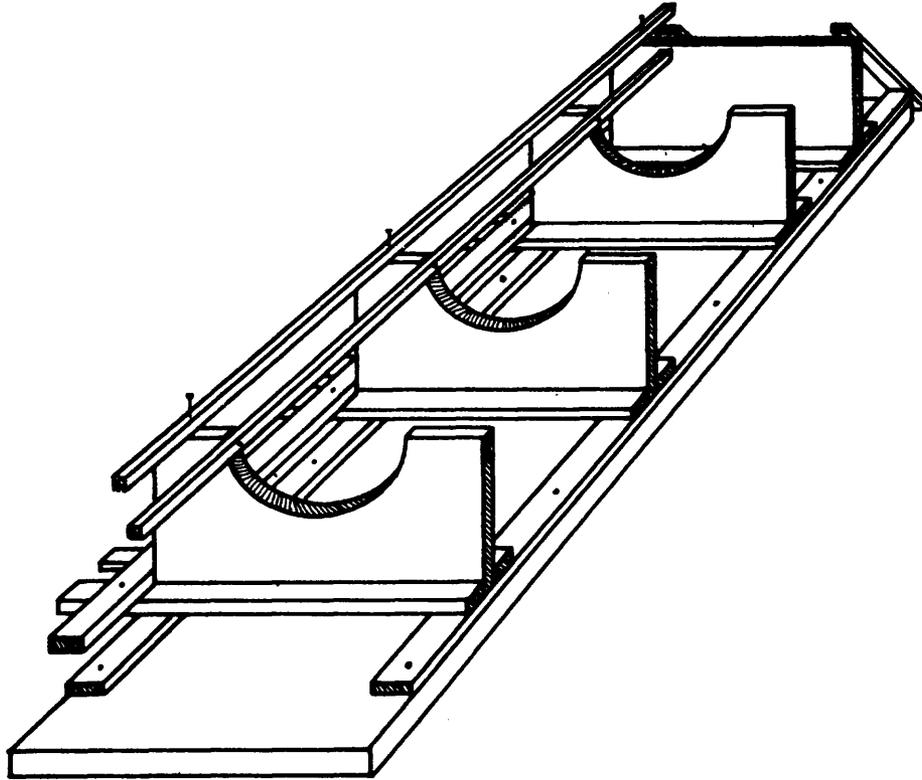


Fig. 4

Colocación de traviesas: Las traviesas suelen tener aproximadamente el largo del tablero por 10 x 2,5 cm.

Las traviesas se ensamblan en uno de los tableros y después de colocados éstos dentro del marco de base, se cierra el encofrado y se clavan las traviesas en el otro tablero.

Colocación de marco de base: Al igual que en el encofrado de pedestal y columna cuadrada, se coloca el marco de base.

Montaje del encofrado: Se coloca el primer tablero dentro del marco de base. Posteriormente se coloca el segundo tablero y se fijan ambos con las traviesas (fig. 5).

Se colocan los zunchos, se arriestra y se aploma (fig. 6).

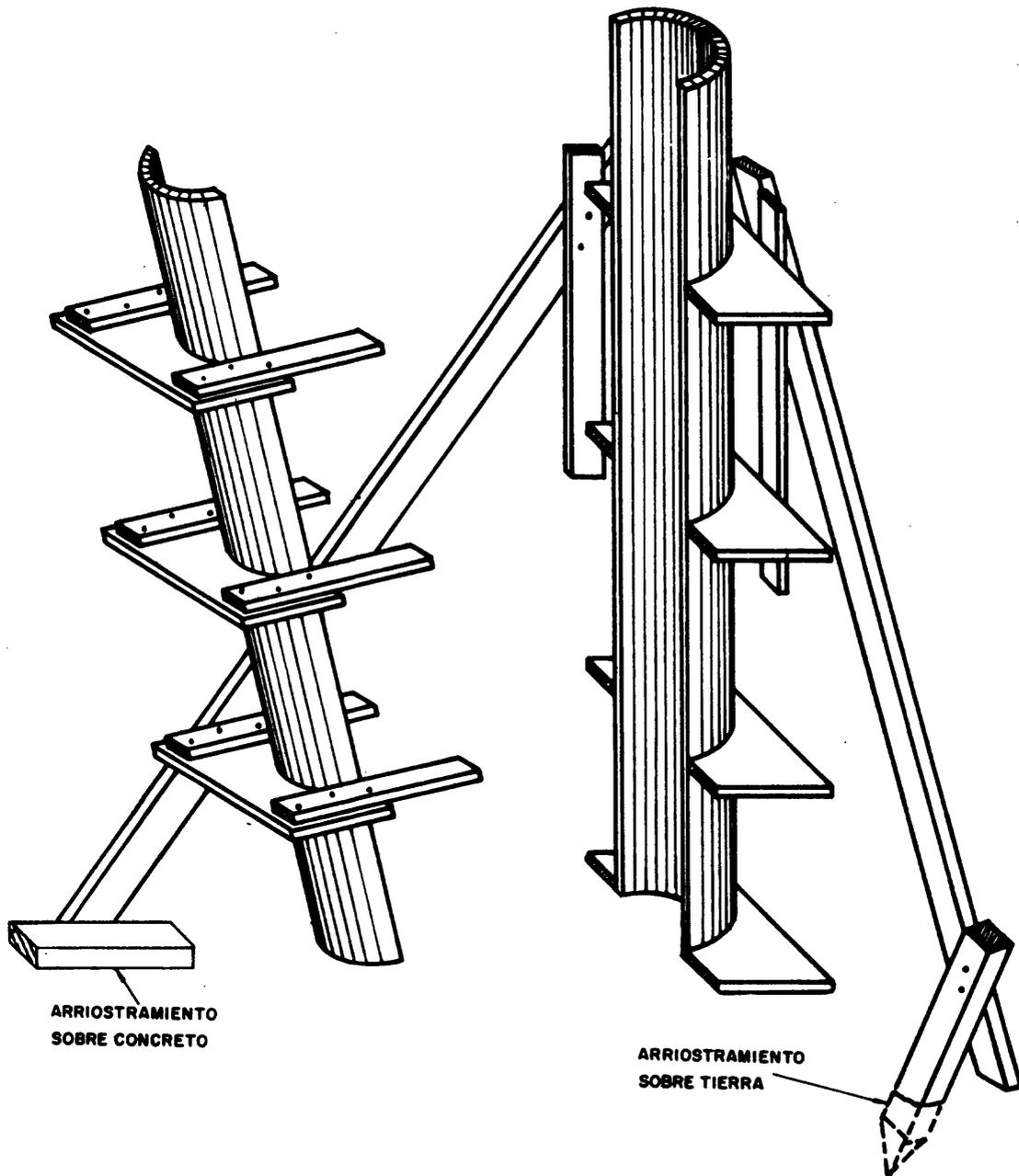


Fig. 5

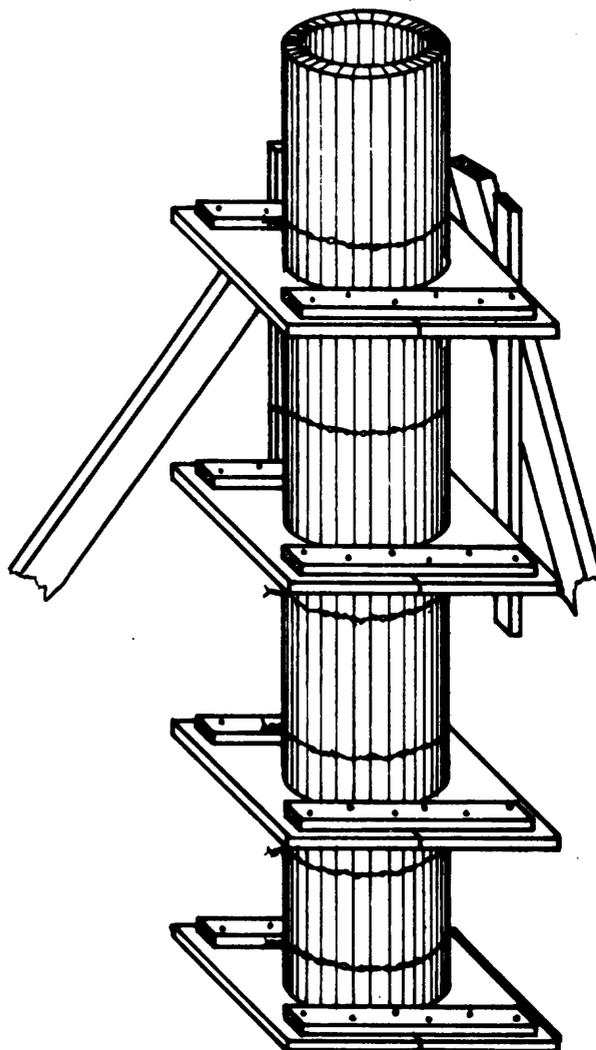


Fig. 6

Consiste en un molde en forma de caja con seis caras no iguales y compuesto por dos tableros. Estos pueden estar formados por listones, tablas o piezas machihembradas (fig. 1).

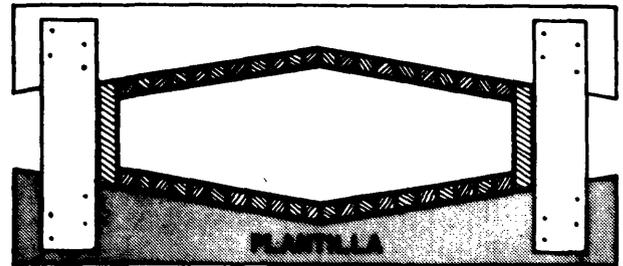
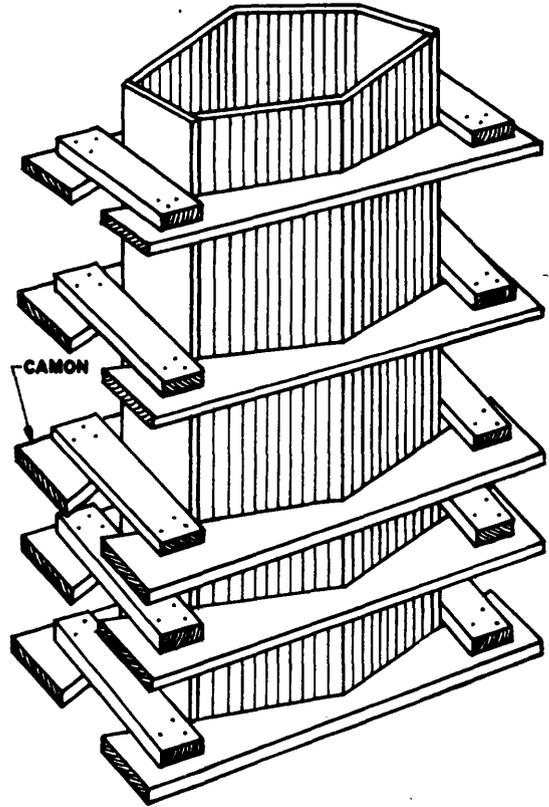
CONSTITUCIÓN

El encofrado de este tipo de columna puede estar compuesto de las siguientes partes:

- Camones o cepos.
- Listones, tablas o piezas machihembradas.
- Zunchos o tensores.

CARACTERÍSTICAS

Según el tamaño y la forma de la columna, características éstas que vienen detalladas en el plano, se procederá a planificar el encofrado de acuerdo a los conocimientos adquiridos en los encofrados de columna cuadrada o circular. Se aplicarán los sistemas más convenientes, ya sean cepos o camones, según la sección de la columna.



DETALLE DEL ENCOFRADO

Fig. 1

En caso de ameritar camones, se elaborará una plantilla que sirva de galga para sacar la forma de dichos camones (fig. 1). Asimismo, ya sean listones u otras piezas, las que vayan a conformar los tableros, se prepararán convenientemente y se procederá al ensamblaje y montaje como si se tratara de una columna circular o cuadrada.

TRAZADO DE PLANTILLA

La plantilla o patrón, resulta muy útil para determinar con exactitud, la longitud de los tableros y los biseles.

Como se trata de un polígono irregular, no aplicaremos ninguna regla, simplemente nos atenderemos al siguiente ejemplo:

Se traza un rombo cuyas diagonales sean de 1,20 y 0,30 mts. (fig. 2), se

divide la diagonal larga en secciones de 30 cm., se trazan paralelas y se obtienen el exágono (fig. 3).

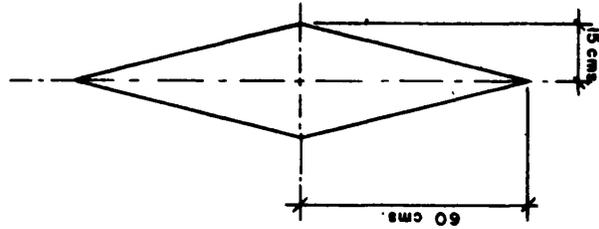


Fig. 2

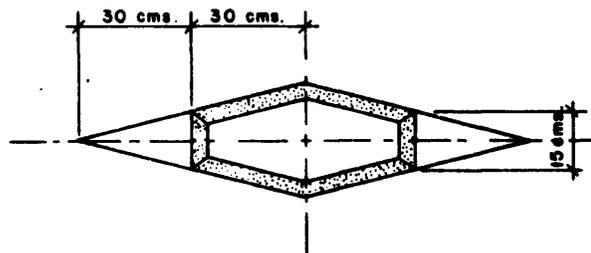


Fig. 3

Finalmente se traza el grueso de los tableros, y con la falsa escuadra, se determinan los ángulos para los biseles.

Son elementos de una construcción que cumplen la finalidad de servir como pisos o como techos (fig. 1).

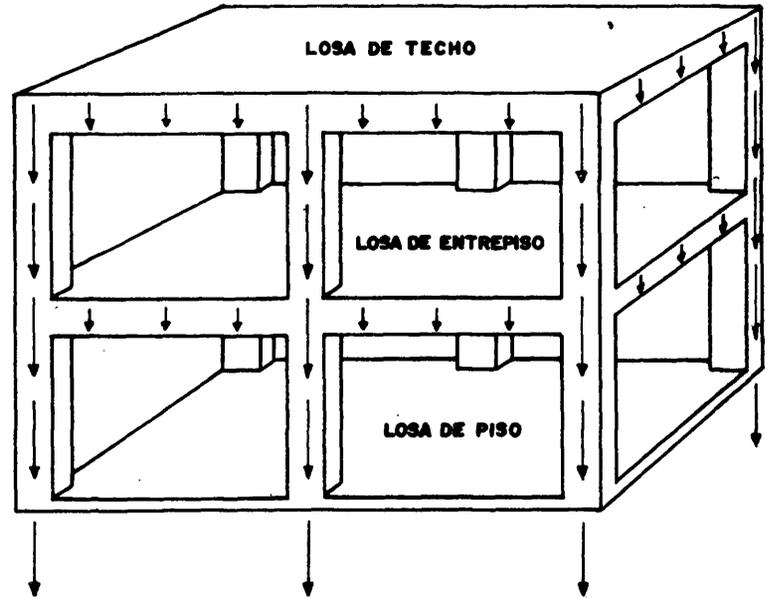


Fig. 1

Las losas se apoyan sobre las vigas, a las que transmiten su carga o peso. Las vigas transmiten las cargas que reciben a las columnas y éstas a su vez, transmiten todas las cargas de una construcción al sistema de fundaciones, o sea pedestales, bases y terreno natural.

CONSTITUCIÓN

Las losas que constituyen las diferentes plantas de un edificio pueden ser de diversa constitución:

Monolítica: Es una losa maciza de concreto, con su armadura (fig. 2).

Nervada: Compuesta de bloques de arcilla o concreto como relleno, armadura nervios y delgada losa de concreto (fig. 3).

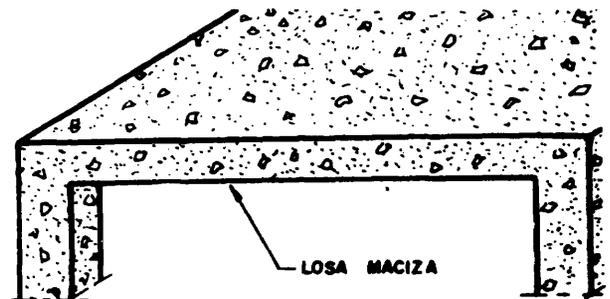


Fig. 2

Reticular: Compuesta de formas de cemento de 1.00 x 1.00 m. aproximadamente, u otros materiales tales como plásticos, madera y chapas metálicas con formas más o menos parecidas y de diversas medidas. Armadura, nervios en dos sentidos y delgada losa de concreto (fig. 4).

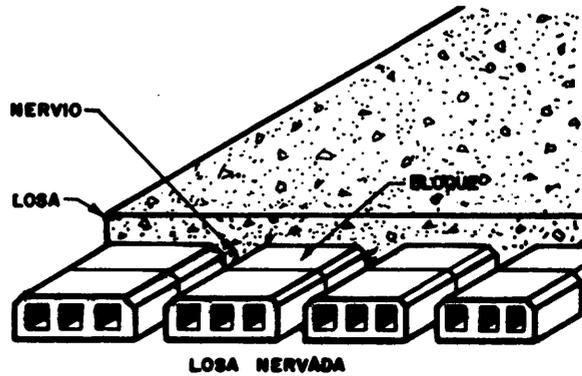


Fig. 3

TIPOS Y TERMINOLOGÍA

Aparte del tipo de losas indicadas, por su constitución, podemos construir losas de diferentes formas; según éstas, adquieren los siguientes nombres: Parabólicas, de bóveda, paraguas u otras. Estas losas, no forzosamente se han de apoyar sobre vigas, pueden tener su apoyo sobre muros o directamente sobre una o varias columnas. (fig. 5).

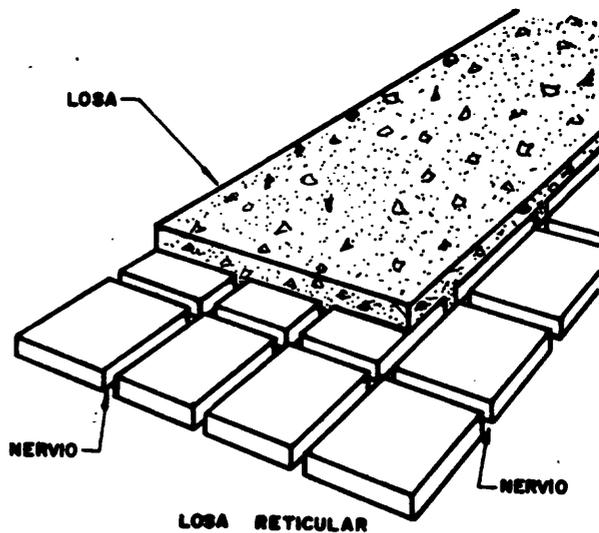
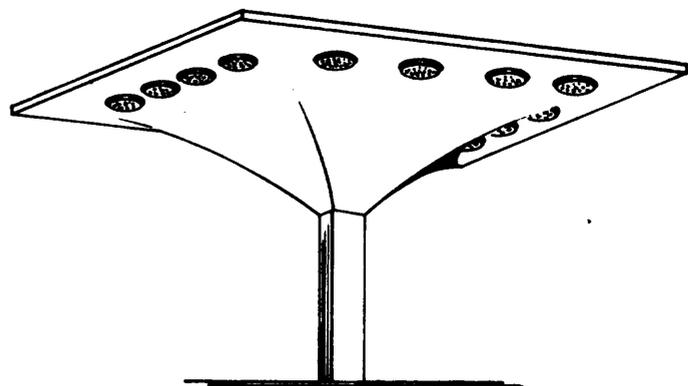


Fig. 4



LOSA PARABOLICA

Fig. 5

ENCOFRADOS PARA LOSAS

Los encofrados para losas pueden ser de:

- *Tablero corrido*: Con tablas.
 - Tableros prefabricados.
 - Paneles metálicos.
- *Tablero enrejado*: Con tablas.
 - Con cuartones.

Generalmente, los encofrados de tablero corrido, ya sean de tablas, paneles o tableros prefabricados, son los más utilizados en todo tipo de losa (fig. 6).

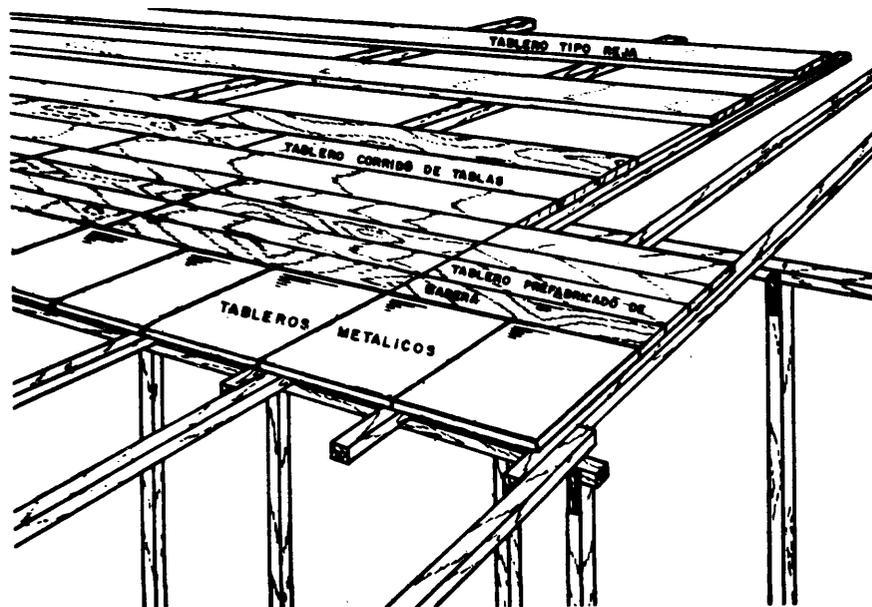


Fig. 6

No obstante, en encofrados de losas reticulares de moldes grandes, es conveniente el encofrado de tablero enrejado con cuartones, ya que es mucho más económico y de más fácil desencofrado (fig. 7). También el tablero enrejado de tabla puede hacerse para encofrar una losa nervada pero en este caso, no se obtienen mayores beneficios, ya que el ahorro de unas cuantas tablas no compensa el trabajo de precisar el enrejado.

COLOCACIÓN DE GUÍAS

Si el tablero se encofra con paneles metálicos o tableros prefabricados, las guías deben ubicarse en función de la longitud de los tableros por emplear, de manera que la unión se haga en el centro de cada guía y la separación máxima

entre guías no exceda de las normas.

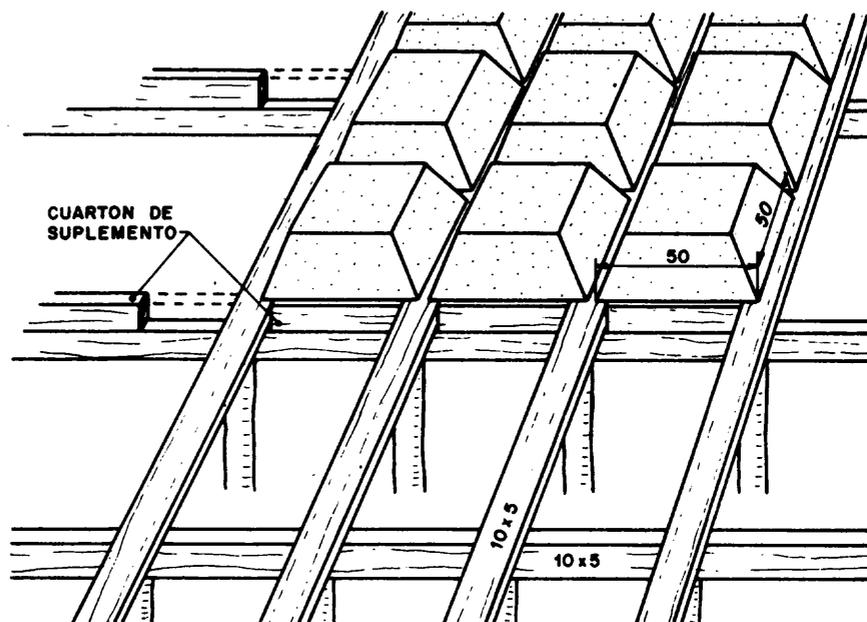


Fig. 7

Los encofrados para losas reticulares de moldes grandes no es necesario que lleven tablas; las propias guías servirán de apoyo a los moldes colocando las guías de forma que el centro de cada cuartón coincida con el borde del caseón, y suplementar con otros cuartones, las guías inferiores al nivel de las superiores.

APUNTALAMIENTOS

El apuntalamiento se hará según la clase de losa por encofrar, pues ya se trate de uno u otro tipo, así tendrá que planificarse el encofrado. Se tendrá presente, como en todo tipo de encofrado, el volumen de concreto o el tipo de losa para efectuar un apuntalamiento más o menos resistente.

Como punto de referencia, se indica un apuntalamiento para un encofrado de losa nervada con bloques de arcilla y de 30 cm. de espesor. Este tipo de losa se considera uno de los más comunes como losa de entrepiso. (fig. 8).

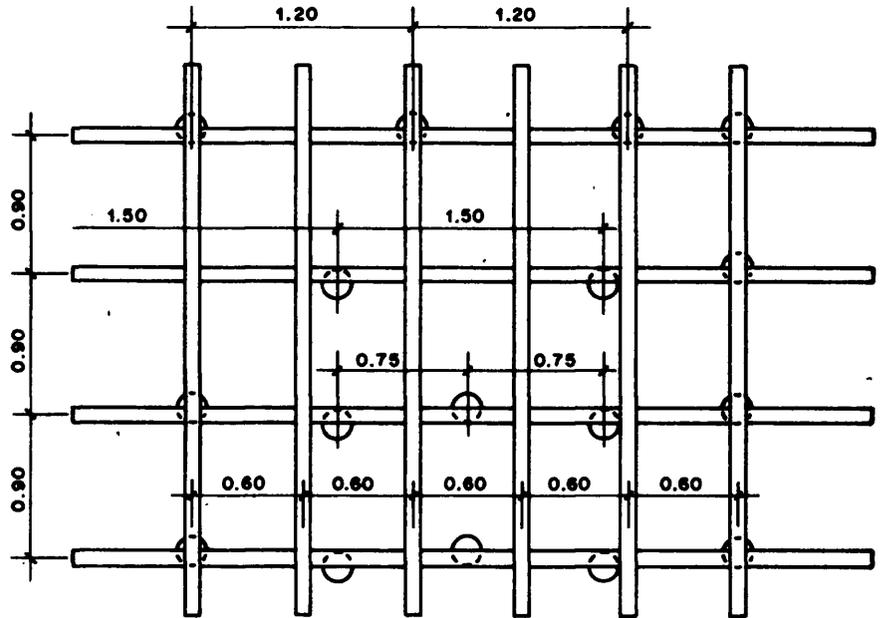


Fig. 8

Las escaleras son elementos de enlace vertical que permiten la comunicación entre los diferentes niveles (pisos) de una construcción; constan, entre otros elementos, de una serie de planos horizontales (peldaños) que suben unos a continuación de otros y sobre los cuales una persona sube o baja.

Las escaleras deben ser construidas en forma que las personas puedan subir con comodidad y sin gran esfuerzo físico. El paso normal del hombre está calculado entre 60 y 65 cm., de aquí que mediante estudios sobre el esfuerzo que se realiza al caminar, se recomienda para las escaleras, aplicar la siguiente fórmula:

$$1 \text{ huella} + 2 \text{ contrahuellas} = \text{de } 63 \text{ a } 64 \text{ cm.}$$

Debe tenerse presente que en toda escalera, el número de contrahuellas es de una más que el número de huellas (fig. 1).

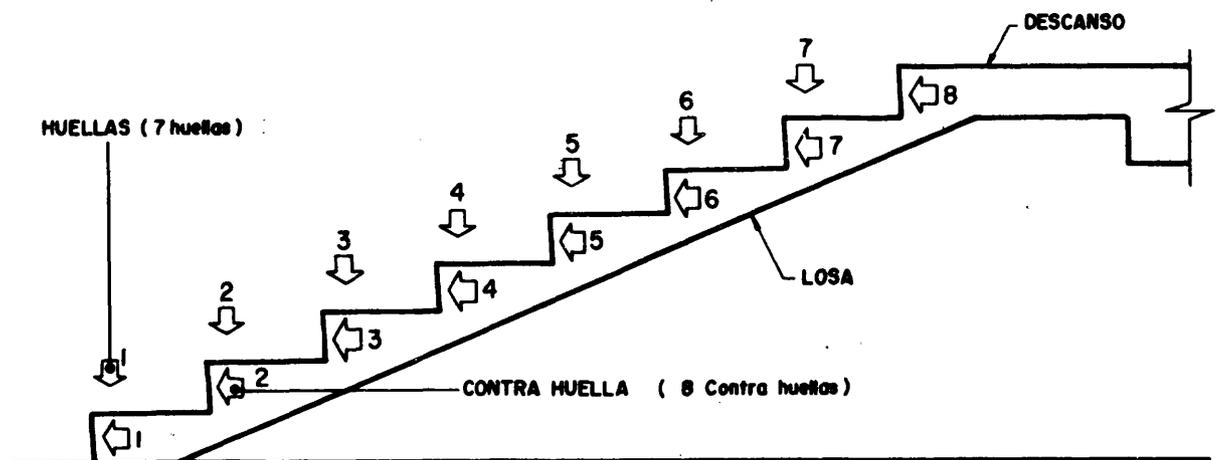


Fig. 1

Cuando la huella tiene un saliente respecto a la contrahuella, su medida oscilará de 2 a 5 cm. (fig. 2).

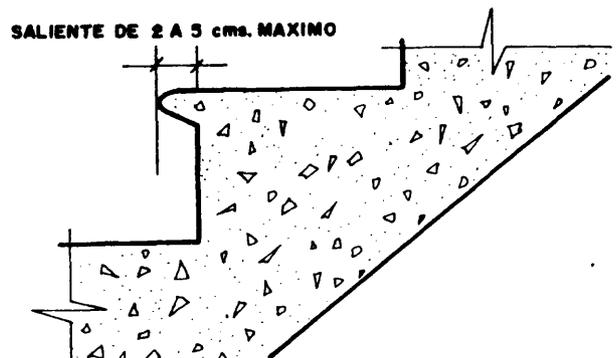


Fig. 2

CONSTITUCIÓN

Huella: Es la parte horizontal que forma el peldaño en la que se asienta el pie (fig. 3).

Contrahuella: Es la parte que forma la cara vertical del peldaño y por lo tanto, la altura que separa dos huellas consecutivas (fig. 3).

Peldaño: Lo forman una contrahuella y una huella (fig. 4).

Zanca: Es el borde o silueta de las losas inclinadas (fig. 4).

Descanso o rellano: Losa de piso horizontal que divide la escalera en tramos (fig. 5).

Tramo: Es el conjunto de peldaños que salva cierta altura entre dos losas (fig. 5).

Losa inclinada: Es la losa que sostiene todos los peldaños (va por debajo) (fig. 3).

Arranque: Es el punto inicial de partida de la escalera (fig. 5).

Caja de escalera: Es el espacio vacío, cerrado por los muros rectos o curvos y destinados a recibir la escalera (fig. 5).

Ojo: Es el hueco que queda entre los tramos consecutivos (fig. 5).

La huella y la contrahuella, han de guardar cierta relación: 1 huella y 2 contrahuellas = 64 cm.

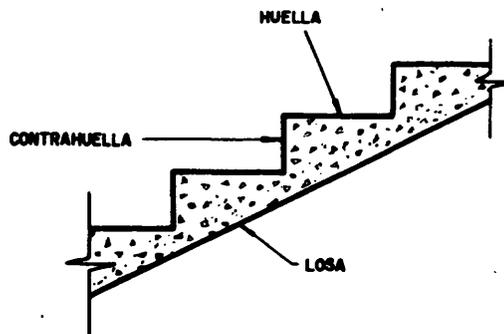


Fig. 3

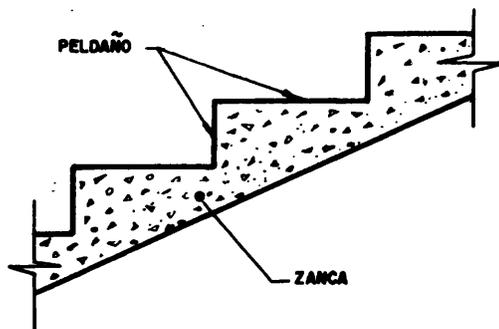


Fig. 4

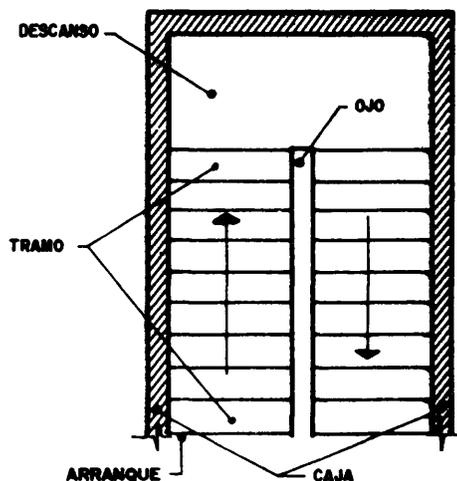


Fig. 5

La cantidad 64 es un número constante, que equivale por término medio al paso normal de una persona sobre un plano horizontal.

El peldaño normal para escaleras, será de 16 a 17 cm. para las contrahuellas, y 29 a 32 cm. para huellas (fig. 6).

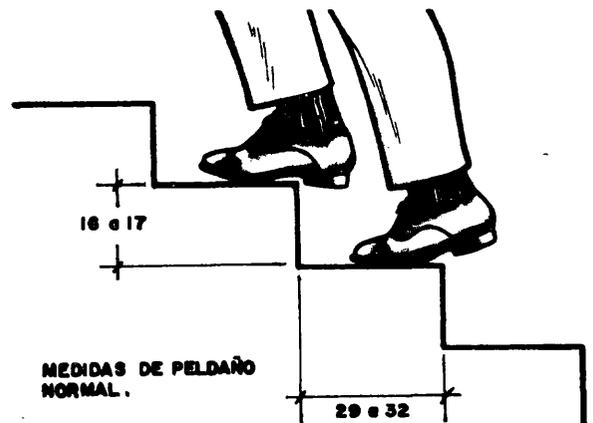


Fig. 6

A veces el reducido espacio de que se dispone, obliga a tomar otras medidas. Así pues, diremos que son peldaños cómodos los que tienen 17 cm. de contrahuella y 29 cm. de huella, y también los que tienen 16 cm. y 32 cm. Pueden tomarse como medidas límites de contrahuella 10 cm. y 21 cm., y para huella 20 cm. y 40 cm., esto para escaleras normales, ya que en las escaleras de hélice, como caso excepcional, la huella puede llegar a tener un ancho de 12 cm. (fig. 7).



Fig. 7

Consiste en un molde algo complejo que da la forma a la escalera.

CONSTITUCIÓN

Las partes principales de que se compone el encofrado de escalera son: (fig. 1):

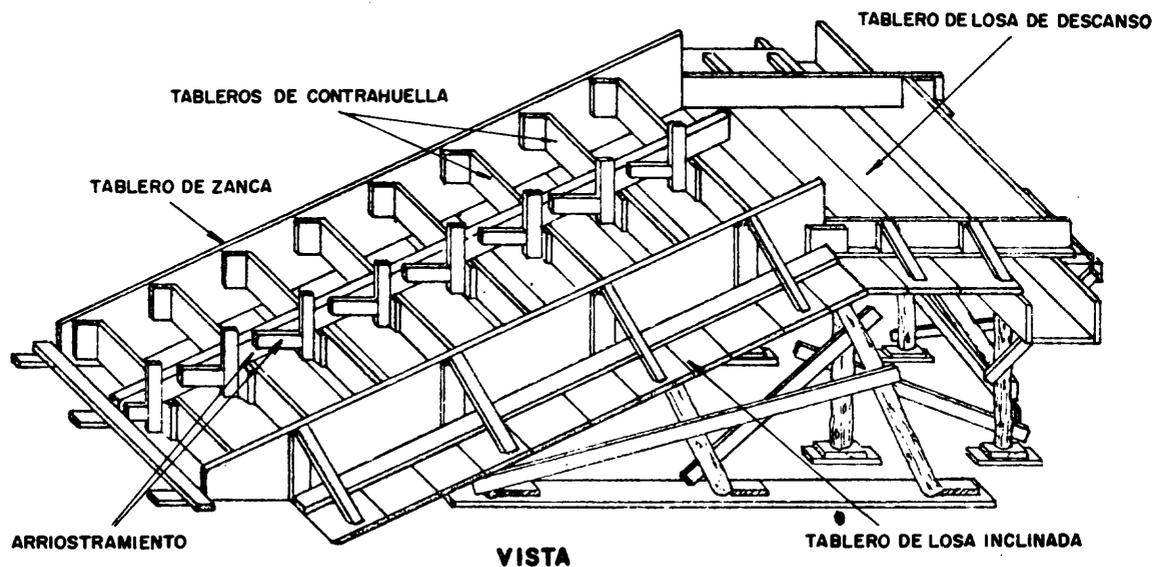


Fig. 1

- Tableros de losa, inclinada y de descanso.
- Tableros de zanca.
- Tableros de contrahuellas.
- Conjunto de arriostramiento.

REPLANTEO

Primeramente, antes de proceder al replanteo, se ve en el plano la planta y alzado de la escalera. En una hoja de papel se anota: altura del descanso, grueso de losa, peldaños, arranque y ubicación. Se observan también las referencias para la ubicación y sobre el sitio donde vaya a ir montada, se precisa la situación de la escalera (fig. 2).

TRAZADO: (fig. 3).

- Se traza en el piso la longitud de la escalera, descanso y arranque. Se colocan unos tableros para hacer el trazado, en el caso que no haya pared.
- Con el nivel se traza ancho del descanso, la altura y grueso de la losa.

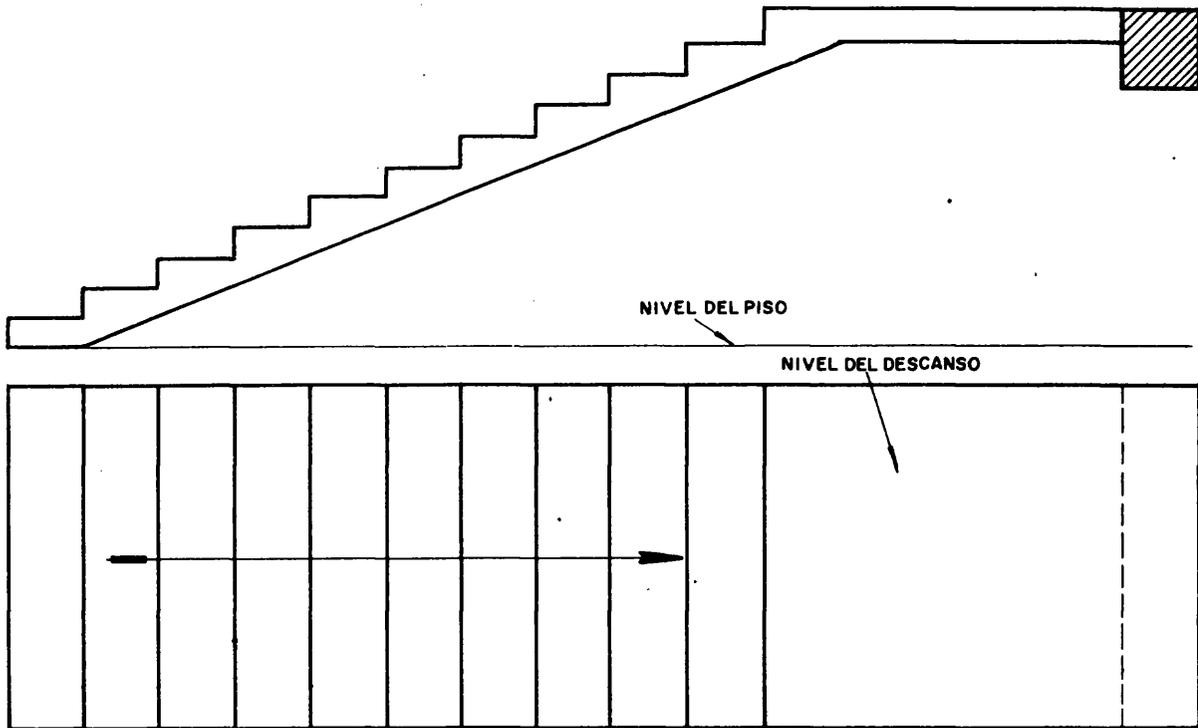


Fig. 2

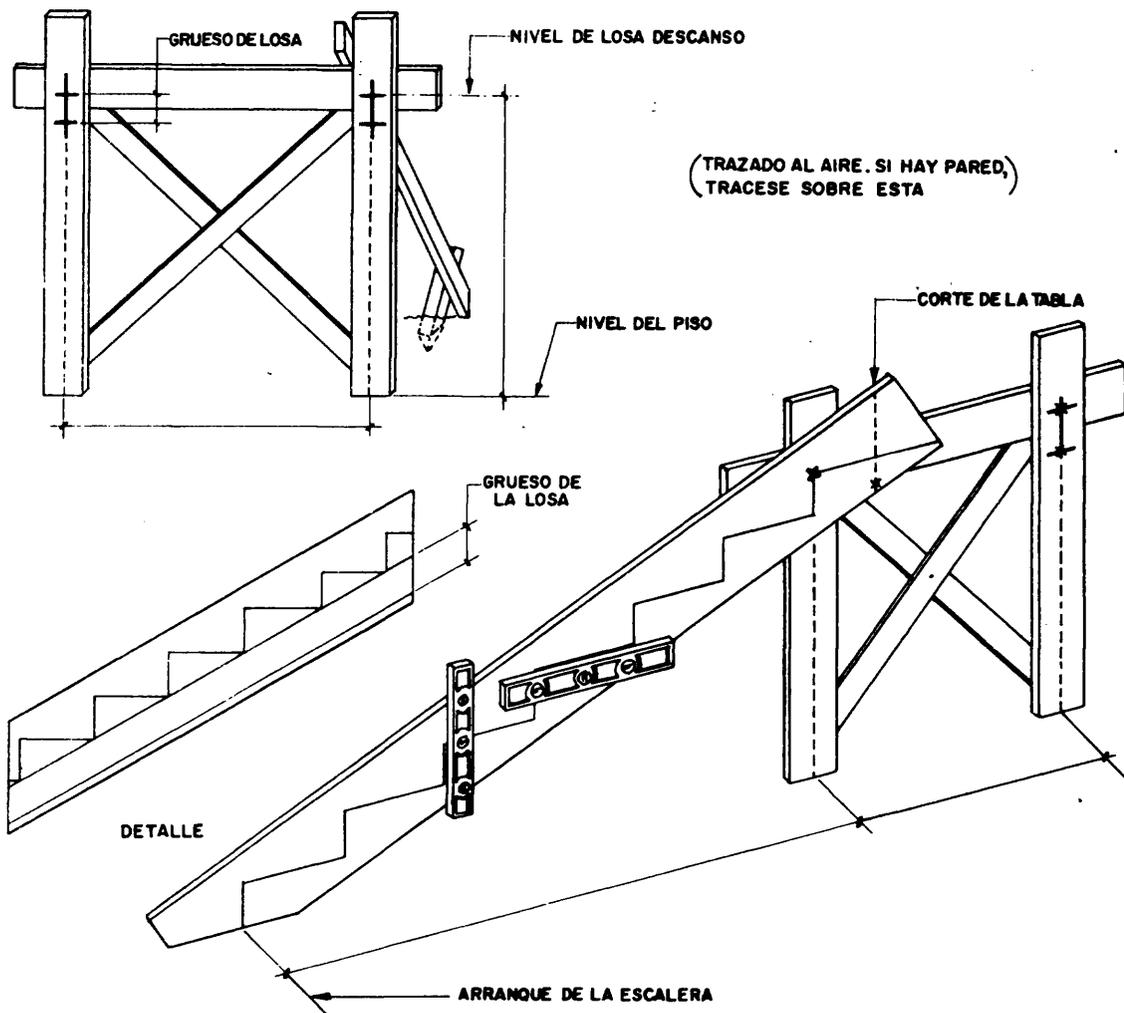


Fig. 3

- Se coloca de canto una tabla ancha (unos 30 cm.) que vaya inclinada desde el arranque de la escalera hasta el inicio del descanso.

Esta tabla inclinada, se llama zanca. Sirve para trazar los peldaños de la escalera y para ensamblar los tableros de contrahuella. La parte inferior de la zanca debe asentar en el piso. Para trazar este corte, se toma un pedazo de tabla de unos 10 cm. aproximadamente y apoyándola en el piso se arrima a la zanca para trazarla.

Trazado de peldaños:

- Se pasan los trazos de la losa de descanso al arranque descontando el grueso de la losa.
- Se marca el grueso de la losa.
- Se traza sobre la zanca una vertical con el nivel justamente en el arranque de la escalera.
- Se mide sobre esta línea la altura de la contrahuella.
- Desde este punto, se traza una horizontal en el sentido de la escalera.
- Se mide sobre esta línea el largo de la huella partiendo de la vertical.
- Se vuelve a trazar una vertical y se repiten los trazados hasta cubrir todos los peldaños.

MONTAJE DE ENCOFRADO DE ESCALERA

- Se traza en el piso el ancho de la escalera.
- Se arma el conjunto de losa de descanso y viga.
- El tablero de losa debe sobresalir unos 30 cm. del ancho de la escalera. Este saliente es necesario para colocar los tornapuntas que refuerzan el cierre de la losa y las zancas.

Colocación de guías inclinadas:

- Se traza paralelo a la parte baja de los peldaños el grueso de la losa.
- Se coloca en un extremo del conjunto de descanso un cuartón (guía) apoyado en el arranque de la escalera, descontando el grueso de losa y el descanso. La guía va colocada 2,5 cm. por debajo del trazo que indica el grueso de losa.
- Se coloca en el centro y en otro extremo del descanso, otra guía en la misma forma (fig. 4).

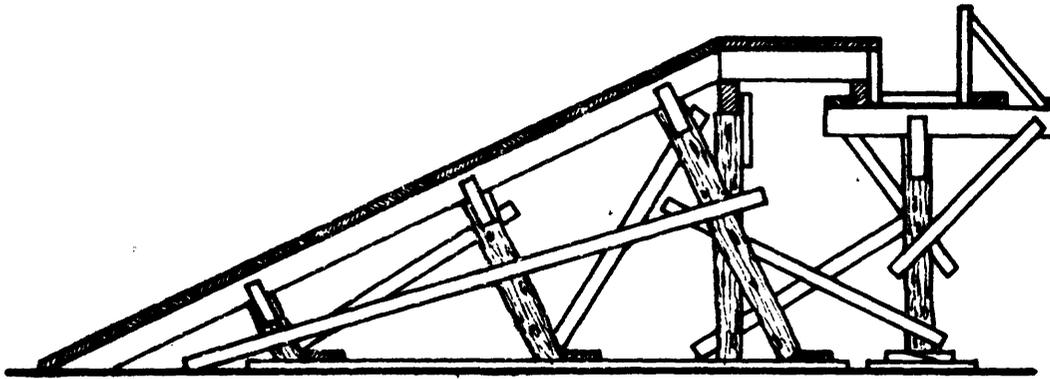


Fig. 4

APUNTALAMIENTO

Los puntales inclinados que soportan la losa de escalera, deben formar ángulo recto con la guía o lo más aproximado posible.

En la parte baja del puntal, se hace un corte sesgado para que apoye bien en la zapata y un pequeño plano en el lado que tiende a resbalar, colocando un tacón clavado a la zapata.

Los puntales irán sujetos a las viguetas por medio de dos bridas, en forma de horquilla.

La separación entre puntales debe ser de 60 cm. aproximadamente.

Los puntales se arriostrarán convenientemente para impedir el movimiento del conjunto (fig. 5).

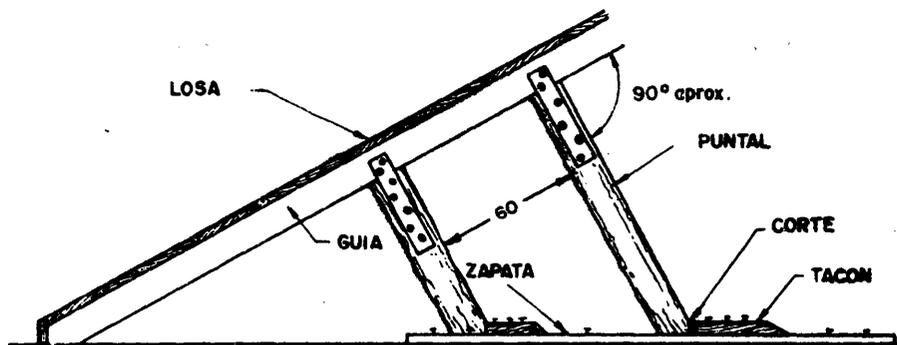


Fig. 5

Colocación de tableros:

- Debe recordarse que el tablero de la losa ha de sobresalir por cada lado unos 30 cm. del ancho de la escalera.
- Se clava sobre las guías el tablero de losa. Se observan en el plano las referencias señaladas y se marca el eje de la escalera.
- Se traza sobre el tablero el ancho de la escalera (fig. 4).

Colocación de zancas:

- Se marcan varios puntos a 2,5 cms. hacia afuera del trazo que indica el ancho de la escalera. Justo a los puntos marcados y por la parte de afuera, se clava sobre el tablero un listón.
- Se acondiciona la zanca, haciéndole en el extremo superior el corte para ajustar los tableros de cierre de la losa de descanso.

Se coloca la zanca de canto sobre el tablero y pegada al listón por adentro del ancho de la escalera.

Se clava la zanca al listón por la cara de adentro. Se comprueba con el nivel la verticalidad de los tableros y se arriestra la zanca con pequeños tornapuntas (fig. 6).

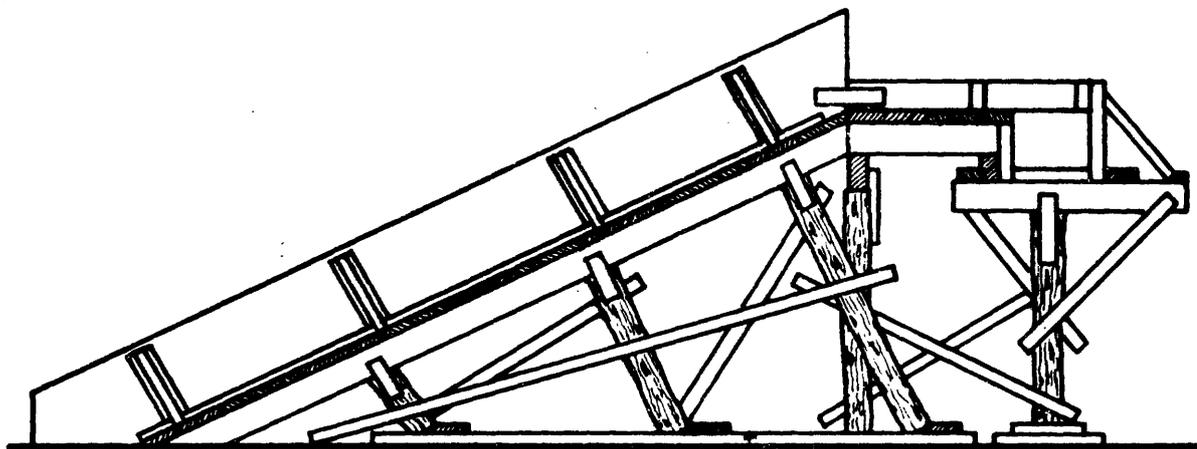


Fig. 6

Colocación de contrahuellas:

- Primeramente, se preparan los tableros para las contrahuellas, éstas deben tener el largo y ancho exacto.
- También se deben preparar unos tacos, dos por tablero, de grueso de tabla por unos 8 cm. de ancho. Los tacos deben tener 1 cm. menos de largo que el ancho de los tableros de contrahuellas.
- Se verifica el replanteo de los peldaños. Se clavan los tacos en las zancas a 2,5 cm. de los trazos de las contrahuellas y por la parte del frente.
- Se coloca un tablero de contrahuella entre las zancas y justo a los tacos.

- Se apunta con un clavo el tablero al taco. Se coloca el nivel sobre el canto del tablero y se comprueba el nivelado.
- Comprobada la exactitud del nivelado, se reclava el tablero a los tacos.

Una vez colocados los tableros de las contrahuellas, éstos se arriostran con un cuartón a todo el largo del tramo de la escalera y haciendo tope en el piso. En el piso se clava un pedazo de tabla para que haga tope el cuartón; los tableros se arriostran por medio de unos tacos clavados en el cuartón, en estos tacos hacen tope los tableros (fig. 1 y 7).

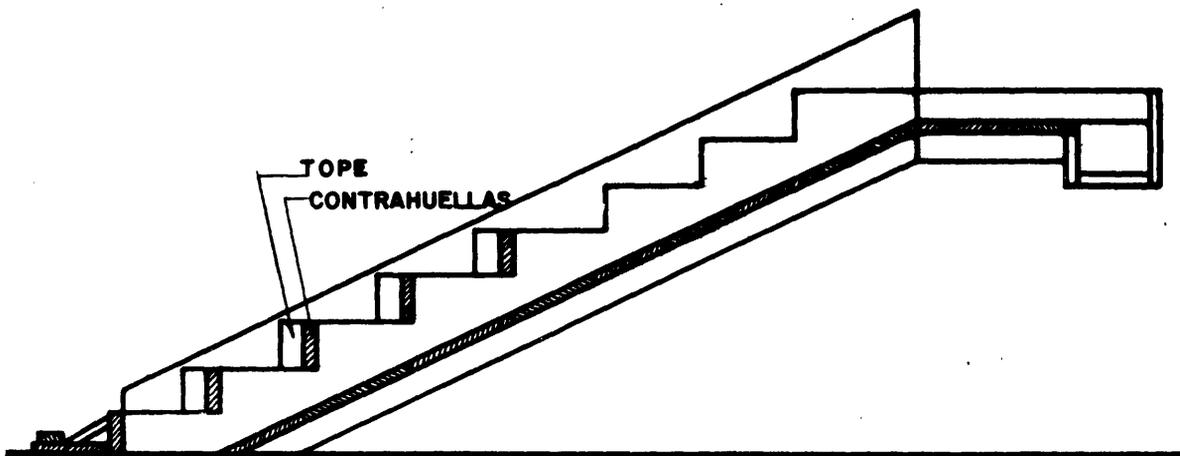


Fig. 7

Desencofrar es desarmar los encofrados y retirar los moldes que dieron forma a la obra de concreto. El desencofrado se efectúa con el mayor cuidado para no estropear los moldes ni la madera. Asimismo, se debe procurar no dañar las partes del concreto.

Inmediatamente después de desencofrar, se deben limpiar de clavos las tablas y demás piezas del encofrado. La tardanza en esta operación puede provocar accidentes de trabajo.

Es igualmente recomendable limpiar cuanto antes el concreto que tengan adherido todas las tablas. Pasado algún tiempo, el concreto se endurece y se dificulta la limpieza.

* *NORMAS*

Existen normas para el desencofrado que se habrán de tener muy presentes a la hora de proceder.

A continuación reproducimos algunas de estas normas tomadas del Manual de Normas del M.O.P.

PRESCRIPCIONES GENERALES:

No se podrá descimbrar ninguna construcción o parte de ella antes de que el concreto haya endurecido suficientemente y el representante del Ministerio de Obras Públicas haya hecho las comprobaciones necesarias o permitido desencofrar.

El desencofrado se hará sin trepidaciones ni sacudidas repetidas o violentas. Los apoyos aislados, tales como columnas, pilares, etc., se desencofrarán antes que las placas y vigas que sustentan.

En obras de importancia es recomendable el empleo de gatos, cuñas, cajas de arena o de otros sistemas semejantes con el fin de lograr descensos lentos y uniformes.

* *M.O.P. Ministerio de Obras Públicas, Obras de concreto armado y concreto sin armar.*



TIEMPOS MINIMOS PARA DESENCOFRAR

Clase de Cemento	Costados de vigas pilares y muros	Losas con largo L = 3 m.	Losas con L mayor de 3 m, L menor de 5 m. Vigas con L = 6m.	Losas con L más de 5 m. Vigas con L más de 6 m.
Cemento portland	2 días	6 días	12 días	2.50 Dias x L
Cemento de alta resistencia	1 día	2 días	6 días	1.10 Dias x L

Los puntales se retirarán dentro del tiempo señalado, pero se dejarán los de seguridad hasta que el cemento haya alcanzado su máximo de resistencia. Si se necesita utilizar un entrepiso inmediato después de retirar los puntales, se adoptarán las máximas precauciones.

Los puntales de seguridad permanecerán en obra después del desencofrado general no menos de ocho (8) días para concreto de cemento Portland ni de cuatro (4) días para concreto de cemento alta resistencia inicial.

Cemento Portland Normal - 8 días.

Cemento de Alta resistencia 4 días.

DESENCOFRAR LOSA

Al desencofrar, utilice siempre casco y botas de seguridad. Para iniciar el desencofrado, se retiran las riostras y se apilan fuera del encofrado a fin de despejar la zona de apuntalamiento, (fig. 1). Posteriormente se retiran las cuñas golpeándolas con cuidado hasta desplazarlas (fig. 2). Luego se procede a retirar los puntales.

Si al retirar las cuñas, el puntal queda haciendo presión sobre la zapata, ello indica que la placa ha cedido. No siga desencofrando y comunique el caso al responsable de la obra.

Debe evitarse la caída violenta del material del encofrado sobre el piso inferior, ya que pueden dañar los elementos recién vaciados. Se tomarán precauciones para evitar que el material se dañe al caer y dañe la estructura.

Con frecuencia se usan mecates amarrados entre columnas, andamios muy sencillos u otros dispositivos.

Una vez suprimida toda la estructura sustentante, parece que no hubiera nada que impida la libre caída de las tablas. Sin embargo, la mayoría de ellas continúa adherida al concreto.

Para despegar las tablas del concreto (fondo de losa), se utilizará alguna herramienta apropiada, tal como la PATA DE CABRA.

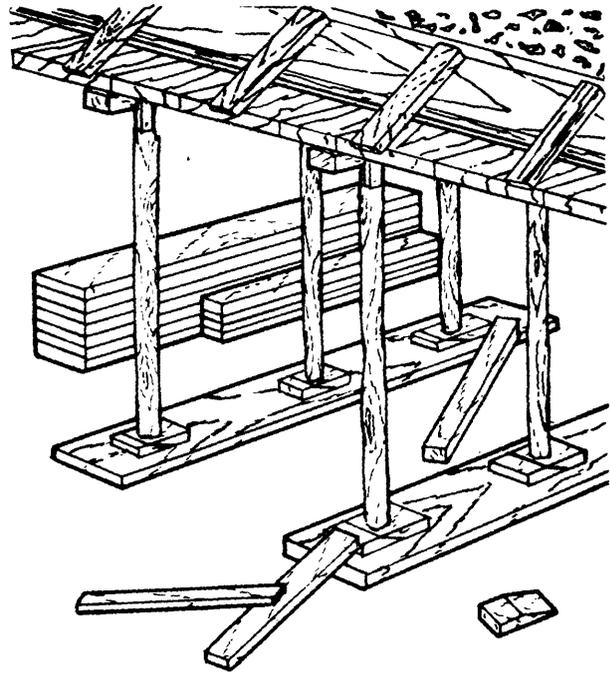


Fig. 1

DISPOSITIVOS PARA DESCIMBRAR

En las cimbras que han de soportar cargas muy considerables, se pondrá especial cuidado en los soportes. Estos se montarán sobre elementos que faciliten suavemente el descimbrado. Estos elementos pueden ser sacos o cajas de arena, husos, gatos, etc. Ello permite el descimbrado en forma gradual. (figs. 3, 4 y 5).

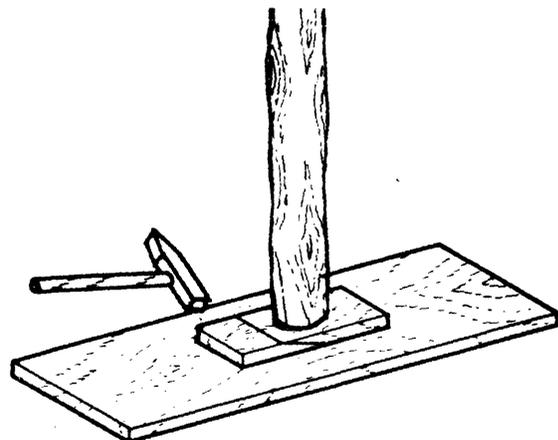


Fig. 2

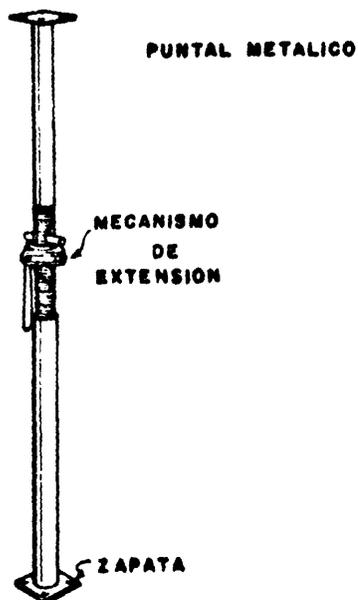


Fig. 3

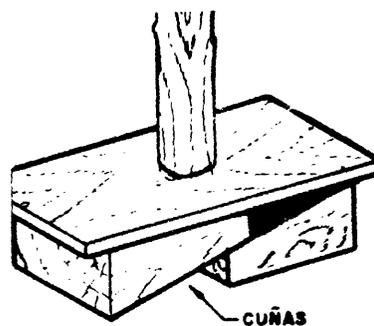


Fig. 4

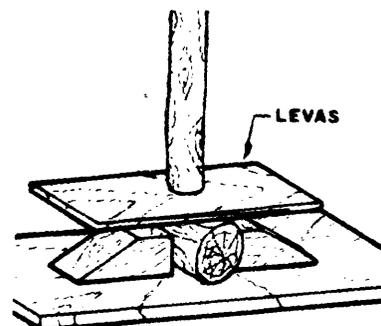


Fig. 5